

Information reproducing apparatus and information reproducing method

Publication number: CN1506945 (A)

Publication date: 2004-06-23

Inventor(s): YASUSHI TSUGANE [JP]; HIDEKI MIMURA [JP]

Applicant(s): TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO [JP]

Classification:

- international: **G11B27/10; G11B27/32; H04N5/00; H04N5/85; H04N5/93; H04N7/173; H04N7/16; G11B27/10; G11B27/32; H04N5/00; H04N5/84; H04N5/93; H04N7/173; H04N7/16; (IPC1-7): G11B7/00; G11B7/005**

- European: **G11B27/32D2; G11B27/10A1; H04N5/00M10; H04N5/85; H04N5/93M; H04N7/173B2**

Application number: CN20031120226 20031209

Priority number(s): JP20020357120 20021209

Also published as:

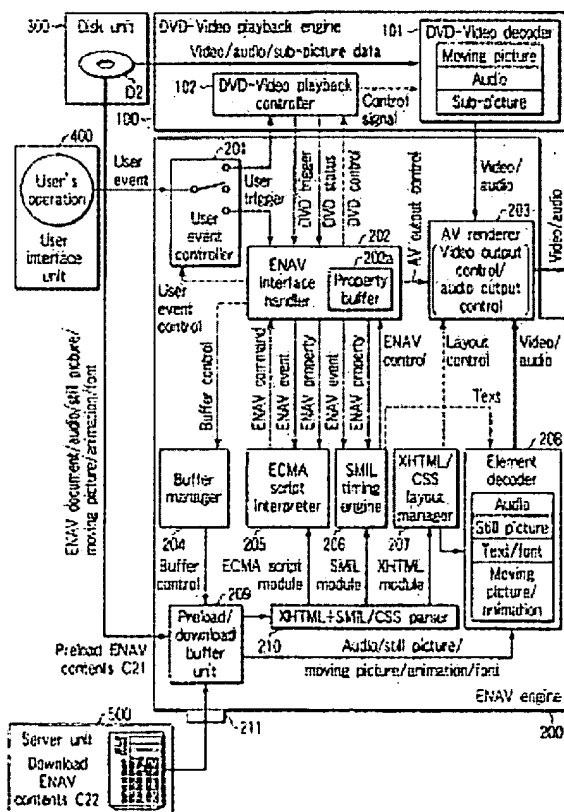
CN1306483 (C)

US2004120695 (A1)

Abstract not available for CN 1506945 (A)

Abstract of corresponding document: **US 2004120695 (A1)**

An information playback apparatus according to one aspect of the present invention has a first acquisition unit configured to acquire contents from an information storage medium, a second acquisition unit configured to acquire expansion information from at least one of the information storage medium and an external apparatus via a communication line, a storage unit configured to store the expansion information acquired by the second acquisition unit in accordance with the type of information, and a playback unit configured to play back the contents acquired by the first acquisition unit, and to play back the expansion information stored in the storage unit in synchronism with playback of the contents.



[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 7/00

G11B 7/005



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310120226.7

[43] 公开日 2004 年 6 月 23 日

[11] 公开号 CN 1506945A

[22] 申请日 2003.12.9

[21] 申请号 200310120226.7

[30] 优先权

[32] 2002.12.9 [33] JP [31] 357120/2002

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 津曲康史 三村英纪

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

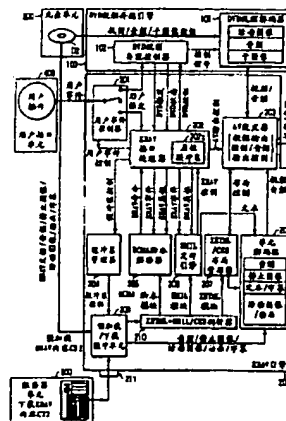
代理人 李 强

权利要求书 4 页 说明书 35 页 附图 16 页

[54] 发明名称 信息再现装置及信息再现方法

[57] 摘要

根据本发明的一方面的一种信息再现装置具有：第一获取单元(100)，用于从一个信息存储媒体中获取内容；第二获取单元(200、211)，用于通过一条通信线路，从所述信息存储媒体和一个外部装置中的至少一个处获取扩展信息；一个存储单元(209、2093)，用于根据信息的类型存储第二获取单元所获取的扩展信息；以及一个再现单元(101、203、208)，用于再现第一获取单元获取的内容，以及与此同步地再现存储在所述存储单元中的扩展信息。



ISSN 1008-4274

1. 一种信息再现装置，其特征在于包括：

第一获取单元（100），用于从一个信息存储媒体中获取内容；

第二获取单元（200、211），用于通过一条通信线路从所述信息存储媒体和一个外部装置中的至少一个处获取扩展信息；

一个存储单元（209、2093），用于根据信息的类型存储第二获取单元所获取的扩展信息；以及

一个再现单元（101、203、208），用于再现第一获取单元获取的内容，并与此同步地再现存储在所述存储单元中的扩展信息。

2. 如权利要求1所述的装置，其特征在于所述的内容包括一个分配了标题号的标题，所述标题包括分配了时间信息的预定再现信息，所述扩展信息包括至少一个分段扩展信息，一个分段扩展信息包括首部信息和主体扩展信息，所述首部信息包括一个标题号和时间信息，以及再现单元根据分段扩展信息的首部信息中所包含的标题号和时间信息，并与所述内容的标题中所包含的预定再现信息同步地再现预定主体扩展信息。

3. 如权利要求1所述的装置，其特征在于所述内容包括一个分配了章节号的章节，所述章节包括分配了时间信息的预定再现信息，所述扩展信息包括至少一个分段扩展信息，一个分段扩展信息包括首部信息和主体扩展信息，所述首部信息包括一个章节号和时间信息，以及再现单元根据分段扩展信息的首部信息中所包含的章节号和时间信息，并与所述内容的章节中所包含的预定再现信息同步地再现预定主体扩展信息。

4. 如权利要求1所述的装置，其特征在于所述扩展信息包括至少一个分段扩展信息，一个分段扩展信息包括首部信息和主体扩展信息，所述首部信息包括一个指示距主体扩展信息的首部的相对时间的索引时间，和指示对应于所述索引时间的在主体扩展信息中的位置的位置信息，以及所述再现单元根据分段扩展信息的首部信息中所包含

的索引时间和位置信息，并与所述内容同步地再现预定主体扩展信息中在一个预定位置上的信息。

5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述存储单元包括存储由第二获取单元所获取的扩展信息中的预定类型扩展信息的第一和第二存储单元（2093），所述第一和第二存储单元交替存储和输出构成所述预定类型的扩展信息的多个分段扩展信息。

6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述存储单元包括存储由第二获取单元所获取的扩展信息中的第一类和第二类扩展信息中的一个的第一和第二存储单元（2098），当第一类扩展信息要被存储时，第一和第二存储单元交替存储和输出构成第一类扩展信息的多个分段扩展信息，当第二类扩展信息要被存储时，第一和第二存储单元的存储空间被结合起来存储和输出第二类扩展信息。

7. 一种信息再现方法，其特征在于包含：

通过一条通信线路从一个信息存储媒体和一个外部装置中的至少一个处获取（图 11 中的状态 1）扩展信息；

根据信息的类型将扩展信息存储（图 11 中的状态 1）在一个存储单元中；以及

再现（图 11 中的状态 2）从所述信息存储媒体中获取的内容，并与此同步地再现存储在所述存储单元中的扩展信息。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述内容包括一个分配了标题号的标题，所述标题包括分配了时间信息的预定再现信息，所述扩展信息包括至少一个分段扩展信息，一个分段扩展信息包括首部信息和主体扩展信息，所述首部信息包括一个标题号和时间信息，根据分段扩展信息的首部信息中所包含的标题号和时间信息，并与所述内容的标题中所包含的预定再现信息同步地再现预定主体扩展信息。

9. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述内容包括一个分配了章节号的章节，所述章节包括分配了时间信息的预定再现信息，所述扩展信息包括至少一个分段扩展信息，一个分段扩展信息包括首

部信息和主体扩展信息，所述首部信息包括一个章节号和时间信息，根据分段扩展信息的首部信息中所包含的章节号和时间信息，并与所述内容的章节中所包含的预定再现信息同步地再现预定主体扩展信息。

10. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述扩展信息包括至少一个分段扩展信息，一个分段扩展信息包括首部信息和主体扩展信息，所示首部信息包括一个指示距主体扩展信息的首部的相对时间的索引时间，和指示对应于所述索引时间的在主体扩展信息中的位置的位置信息，根据分段扩展信息的首部信息中所包含的索引时间和位置信息，并与所述内容同步地再现预定主体扩展信息中在一个预定位置上的信息。

11. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述存储单元包括存储由第二获取单元所获取的扩展信息中的预定类型的扩展信息的第一和第二存储单元，所述方法还包括，交替在第一和第二存储单元中存储构成所述预定类型的扩展信息的多个分段扩展信息，和交替从第一和第二存储单元中输出所述多个分段扩展信息。

12. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于所述存储单元包括存储由第二获取单元所获取的扩展信息中的第一类和第二类扩展信息中的一个的第一和第二存储单元，以及

所述方法还包括：

当第一类扩展信息要被存储时，交替在第一和第二存储单元中存储构成第一类扩展信息的多个分段扩展信息，和交替从第一和第二存储单元中输出所述多个分段扩展信息，以及

当第二类扩展信息要被存储时，合并第一和第二存储单元的存储空间，将第二类扩展信息存储在第一和第二存储单元的合并存储空间中，和从第一和第二存储单元的合并存储空间中输出第二类扩展信息。

13. 一种信息再现装置，其特征在于包括：

第一获取单元（100），用于从一个信息存储媒体中获取内容；

第二获取单元(200、211)，用于通过一条通信线路从一个外部装置中获取由多个分段文件组成的用于各分段文件的扩展信息，每一个分段文件都具有一个存储作为再现信息的音频信息的数据字段，和一个存储所述分段文件的控制信息的首部字段，并且所述控制信息具有内容的标题信息和章节信息以及指示了距一个章节的首部或一个标题的开始的时间的时间信息；以及

一个再现单元(101、203、208)，用于再现由第一获取单元获取的内容，以及根据存储在首部字段中的控制信息，与所述内容同步地再现存储在数据字段中的由第二获取单元获取的音频信息。

信息再现装置及信息再现方法

技术领域

本发明涉及一种用于再现存储在信息存储媒体中的内容的信息再现装置和信息再现方法。

背景技术

近年来，只读 DVD（数字多功能光盘）的标准已经确定，再现存储在只读 DVD 中的视频/音频信息的信息再现装置也已投入市场。

根据该只读 DVD 标准，只读 DVD 中存储用于记录实际视频和音频数据的演播数据和用于管理该演播数据的导航数据。演播数据中包含视频数据、音频数据和子图像数据，这些数据根据由 MPEG2 所规定的节目流（2048 字节）的规格被进行多路复用。导航数据用来描述 PGC（节目链）和单元，这些 PGC 和单元为待再现的视频和音频数据设置了一个时间配置和顺序。通过该导航数据，多角度、多情节及家长控制功能能够执行。

作为一项与上述技术有关的现有技术，提供将 DVD 视频标题和 HTML 文件结合在一起的业务的一种图像显示装置在公开号为 11-161663 的日本专利申请中已经被公开。该图像显示装置从一个视频对象单元的一个导航包中提取一个 URL，并基于该提取的 URL 建立与因特网的连接，以使将要再现的场景与数据一起显示。

根据该只读 DVD 标准，只有记录在盘中的 MPEG2 节目流才能被再现，记录在盘中的非 MPEG2 节目流的信息不能被再现。也就是说，DVD 再现的可扩展性很弱。

通常，从 DVD 中读出信息的速度高于通过因特网下载信息的速度。即通过因特网下载信息需要一个预定的时期，从而用户需要一定的等待时间。为了解决这个问题，可以采用一种先通过因特网下载所

有必需的信息块然后开始再现的方法。但是，该方法需要一个用于下载的大容量的缓冲区，这样会增加装置的成本。

发明内容

本发明的一个目标是提供一种信息再现装置和信息再现方法，能够确保信息存储媒体再现的高度可扩展性，并能够有效下载信息。

根据本发明的一个方面的信息再现装置包括：第一获取单元，用于从一个信息存储媒体中获取内容；第二获取单元，用于通过通信线路从该信息存储媒体和一个外部装置中至少一个获取扩展信息；一个存储单元，用于根据信息的类型，存储由所述第二获取单元所获取的扩展信息；以及一个再现单元，用于再现由所述第一获取单元所获取的内容，并与此同步地再现存储在所述存储单元中的扩展信息。

根据本发明的一个方面的信息再现方法包括：通过一条通信线路从一个信息存储媒体和一个外部装置中至少一个获取扩展信息；根据信息的类型在存储单元中存储该扩展信息；以及再现从所述信息存储媒体中获得的内容，并与此同步地再现存储在所述存储单元中的扩展信息。

本发明的其它的目标和优点将在下面的描述中提出，部分目标和优点在这些描述中是显而易见的，或者通过实施本发明是很容易得出的。尤其通过下文指出的手段和组合可以实现本发明的目标和优点。

附图说明

构成说明书的一部分的附图图示了本发明的当前优选实施例，与上面所给出的概括性描述及下面将给出的对优选实施例的详细描述一起，将用于解释本发明的原理。

图1示出了一张DVD视频光盘的数据结构的实例；

图2示出了一张增强型DVD视频光盘的数据结构的实例；

图3是表示一个DVD再现装置（信息再现装置）实例的方框

图;

图 4 是用于解释图 3 中所示的 DVD 再现装置中所采用的预加载 / 下载缓冲区单元的示意性配置和操作实例的框图;

图 5 示出了一个只再现 DVD 视频内容的实例;

图 6 示出了一个再现 DVD 视频内容和 ENAV 内容 (活动图像、静止图像、文本) 的实例;

图 7 示出了一个再现 DVD 视频内容和 ENAV 内容 (音频) 的实例;

图 8 示出了一个再现 DVD 视频内容和 ENAV 内容 (音频解说) 的实例;

图 9 示出了一个再现 DVD 视频内容和 ENAV 内容 (字幕) 的实例;

图 10 是一个用于解释一个音频解说缓冲区的操作概要的视图;

图 11 是一个用于详细解释将分段 ENAV 内容下载到音频解说缓冲区的定时, 以及下载的分段 ENAV 内容的再现定时的图表;

图 12 示出了一个 ENAV 内容的数据结构实例;

图 13 是一个用于解释在下载分段 EANV 内容的同时再现它们的过程的图表;

图 14 是一个用于解释在下载分段 EANV 内容的同时也进行再现时在产生跳转到下一章的情况下所执行的过程的图表;

图 15 是一个用于解释在下载分段 EANV 内容的同时也进行再现时在产生跳转到任意一章的情况下所执行的过程的图表;

图 16 是一个用于解释在从一个任意位置再现 DVD 视频内容时, 以绝对时间为基础搜索所需分段 ENAV 内容的过程的流程图;

图 17 是一个用于解释在从一个任意位置再现 DVD 视频内容时, 以相对时间为基础搜索所需分段 ENAV 内容的过程的流程图;

图 18 是一个示出了一个共享音频解说缓冲区和音频缓冲区的功能的共享缓冲区的示意图;

图 19 是一个用于解释共享缓冲区的功能的转换定时的图表;

图 20 示出了一个由一个环形缓冲区组成的音频解说缓冲区, 或由一个环形缓冲区组成的共享缓冲区的实例; 以及

图 21 是一个用于解释由一个环形缓冲区组成的音频解说缓冲区, 或由一个环形缓冲区组成的共享缓冲区的操作概要的视图。

具体实施方式

下面将参考附图描述本发明的一个优选实施例。

首先解释一个考虑了与 DVD 视频标准兼容的光盘的数据结构。

图 1 和图 2 示出了可以被图 3 中所示 DVD 视频再现器 (将在后面描述) 再现的 DVD 视频光盘的数据结构的实例。

图 1 示出了一个标准 DVD 视频光盘 D1 的数据结构的实例。标准 DVD 视频光盘 D1 的一个 DVD 视频区域 3 存储了 DVD 视频内容 C1 (具有 MPEG2 节目流结构)。

另一方面, 图 2 示出了一个增强型 DVD 视频光盘 D2 的数据结构。增强型 DVD 视频光盘 D2 的一个 DVD 视频区域 3 存储具有 DVD 视频标准数据结构的 DVD 视频内容 C1 (具有 MPEG 2 节目流结构)。另外, 增强型 DVD 视频光盘 D2 的另一个记录区域 4 存储增强型导航 (此后将简称为 ENAV) 内容 C21, 此增强型导航内容 C21 使得可以进行视频内容的多种再现。注意存在记录区域 4 同样也是被 DVD 视频标准所接受的。

下面将解释 DVD 视频光盘的基本数据结构。DVD 视频光盘的记录区域从内周开始依次包括一个导入区域 1、卷 (volume) 空间、和导出区域 5。卷空间包括一个卷/文件结构信息区域 2 和 DVD 视频区域 (DVD 视频区) 3, 并且还可以包括另一个作为可选项的记录区域 (DVD 其它区) 4。

卷/文件结构信息区域 2 被分配用于一个 UDF (通光盘格式) 桥。UDF 桥格式的容量根据 ISO/IEC13346 的第二部分来识别。识别此容量的空间由连续的扇区组成, 并且从图 1 和 2 中的卷空间的第一逻辑扇区开始。根据 ISO9660 规定, 前 16 个逻辑扇区预留为系统使

用。为了确保与传统 DVD 视频标准兼容，需要卷 / 文件结构信息区域 2 具有这些内容。

DVD 视频区域 3 记录称为视频管理器 VMG 30 的管理信息，以及一个或多个称作视频标题集 VTS (VTS#1 到 VTS#n) 的视频内容。VMG 30 是用于 DVD 视频区域 3 中的所有 VTS 的管理信息，包括控制数据 VMGI、VMG 菜单数据 VMGM_VOBS、和 VMG 备份数据。每一个 VTS 包括该 VTS 的控制数据 VTSI、VTS 菜单数据 VTSM_VOBS (可选)、该 VTS (标题) 的内容 (电影等) 的数据 VTSTT_VOBS、和 VTSI 备份数据。为了与传统 DVD 视频标准兼容，同样需要 DVD 视频区域具有这些内容。

每一个标题 (VTS#1 到 VTS#n) 的再现选择菜单等由提供商 (DVD 视频光盘的生产者) 使用 VMG 提前给出，再现章节选择菜单、记录内容 (单元) 的再现顺序、特定标题 (如 VTS#1) 中的类似内容等由提供商使用 VTSI 而提前给出。因此，光盘的浏览者 (DVD 视频再现器用户) 就可以根据由提供商提前准备的 VMG/VTSI 菜单和 VTSI 中的再现控制信息 (节目链信息 PGC1) 来欣赏光盘中记录的内容。但是，根据 DVD 视频标准，浏览者 (用户) 不能通过不同于提供商所准备的 VMG/VTSI 的方法来再现每一个 VTS 的内容 (电影或音乐)。

图 2 中所示的增强型 DVD 视频光盘 D2 用于一种允许用户通过一种不同于提供商所准备的 VMG/VTSI 的方法来再现每一个 VTS 的内容 (电影或音乐)，并且允许用户在增加不同于提供商所准备的 VMG/VTSI 的内容的同时进行再现的机制。该光盘 D2 中所包括的 ENAV 内容 C21 不能被根据传统 DVD 视频标准制造的 DVD 视频再现器所访问 (即使 ENAV 内容可以被访问，它们的内容也不能被使用)。但是，DVD 视频再现器 (图 3 中的再现器等) 可以访问 ENAV 内容 C21 并可以使用它们的再现内容。

ENAV 内容 C21 (C22) 设置成包含音频数据、静止图像数据、字幕 / 文本数据、活动图像数据、动画数据等，并且还可包含一个作

为控制这些数据的再现的信息的 ENAV 文档（以标记/脚本语言描述）。此再现控制信息使用标记语言或脚本语言，描述 ENAV 内容（包括音频、静止图像、字幕/文本、活动图像、动画等）和/或 DVD 视频内容 C1 的再现方法（显示方法、再现顺序、再现转换序列、回放数据的选择等）。例如，标记语言，如 HTML（超文本标记语言）/XHTML（扩展超文本标记语言）、SMIL（同步多媒体集成语言）等，脚本语言，如 ECMA（欧洲计算机制造商协会）脚本、JavaScript 等等，可以被组合使用。

因为图 2 中增强型 DVD 视频光盘 D2 的内容除了另一个记录区域外都符合 DVD 视频标准，所以记录在 DVD 视频区域上的视频内容可以使用已流行的 DVD 视频再现器来再现（即，此光盘兼容于传统的 DVD 视频光盘 D1）。

记录在另一个记录区域上的 ENAV 内容 C21 不能由传统的 DVD 视频再现器来再现，但是可以被根据本发明的一个实施例的 DVD 视频再现器（图 3）来再现和使用。因此，ENAV 内容 C21（和 ENAV 内容 C22）被根据本发明的一个实施例的 DVD 视频再现器来再现时，用户不仅可以欣赏提供商提前准备的 VMG/VTSI 内容，还可以享受各种视频再现特性。

图 3 示出了根据本发明一个实施例用于再现增强型 DVD 视频光盘（图 2）的 DVD 视频再现器的实例。该 DVD 视频再现器再现并处理与 DVD 视频标准兼容的增强型 DVD 视频光盘 D2（图 2）中所记录的内容（DVD 视频内容 C1 和/或 ENAV 内容 C21），并通过通信线路如因特网等下载和处理 ENAV 内容 C22。注意该 ENAV 内容 C21 是第一扩展信息，该 ENAV 内容 C22 是第二扩展信息。

注意该 ENAV 内容 C21 和 C22 是一种类型的扩展信息。

如图 3 所示的 DVD 视频再现器包括一个 DVD 视频再现引擎 100，ENAV 引擎 200，光盘单元 300，和用户接口单元 400。该 DVD 视频再现引擎 100 再现并处理记录在光盘 D2 中的 MPEG2 节目流（DVD 视频内容 C1）。该 ENAV 引擎 200 再现并处理 ENAV 内

容 C21 和 C22。光盘单元 300 读取记录在光盘 D2 上的 DVD 视频内容 C1 和 / 或 ENAV 内容 C21。该用户接口单元 400 将再现器用户的输入 (用户的操作) 作为用户事件传送。

该 ENAV 引擎 200 包括一个因特网连接单元 211。该因特网连接单元 211 作为一种通信装置用来与通信线路如因特网等建立连接。另外, 该 ENAV 引擎 200 包括预加载 / 下载缓冲单元 209, XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210, XHTML/CSS 布局管理器 207, ECMA 脚本解释器 205, SMIL 定时引擎 206, ENAV 接口处理器 202, 用户事件控制器 201, 单元解码器 208, AV 提交器 203, 缓冲区管理器 204。

在图 3 的方框配置图中, DVD 视频再现控制器 102, DVD 视频解码器 101, 用户事件控制器 201, ENAV 接口处理器 202, XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210, ECMA 脚本解释器 205, SMIL 定时引擎 206, XHTML / CSS 布局管理器 207, AV 提交器 203, 单元解码器 208, 缓冲区管理器 204 等可以由一个通过所安装的程序 (固件; 未示出) 执行各方框的功能的微计算机 (和 / 或硬件逻辑) 来实现。执行所述固件时所用的工作区可设置于各方框中的半导体存储器 (必要的话和一个硬盘, 未示出) 上。

所述的 DVD 视频再现引擎 100 是一个用于再现基于现有的 DVD 视频标准的 DVD 视频内容 C1 的设备, 该设备包括: DVD 视频解码器 101, 用于解码由光盘单元 300 加载的 DVD 视频内容 C1; 以及 DVD 视频再现控制器 102, 用于进行 DVD 视频内容 C1 的再现控制。

所述的 DVD 视频解码器 101 具有解码基于现有的 DVD 视频标准的视频数据、音频数据和子图像数据, 并分别输出解码后的视频数据 (上述视频和子图像数据的混合数据) 和音频数据的功能。通过该功能, 所述的 DVD 视频再现引擎 100 具有与一个通常的基于现有的 DVD 视频标准制造的 DVD 视频再现器的再现引擎相同的功能。也就是说, 图 3 所示的再现器能够如在通常的 DVD 视频再现器中一样再

现 MPEG2 节目流的视频数据、音频数据等，并且能够再现现有的 DVD 视频光盘（符合常规的 DVD 视频标准）D1。

而且，所述的 DVD 视频再现控制器 102 还能够根据从所述的 ENAV 引擎 200 输出的“DVD 控制”信号控制 DVD 视频内容 C1 的再现。更具体的，如果在 DVD 视频再现模式下在 DVD 视频再现引擎 100 中发生了一个任意事件（如菜单调用或标题跳转），DVD 视频再现控制器 102 能输出一个表示 DVD 视频内容 C1 的再现状态的“DVD 触发”信号给 ENAV 引擎 200。在此情况下（与输出 DVD 触发信号同时，或在输出之前或之后的一个适当定时），DVD 视频再现控制器 102 能输出一个表示 DVD 视频再现器的属性信息（如音频语言、子图像的标题语言、再现操作、再现位置、各种时间信息、光盘内容、以及再现器中的类似设置）的“DVD 状态”信号给 ENAV 引擎 200。

用户事件控制器 201 根据用户的操作进行控制，并且从用户接口单元 400 接收对应于用户操作（菜单调用、标题跳转、再现开始、再现停止、再现暂停等）的“用户事件”。之后，用户事件控制器 201 根据 ENAV 接口处理器 202 发来的一个“用户事件控制”信号执行下列过程之一。

1. 用户事件控制器 201 发送一个“用户触发”信号给 ENAV 接口处理器 202。

2. 用户事件控制器 201 发送一个“用户触发”信号给 DVD 视频再现控制器 102。

3. 用户事件控制器 201 禁止一个用户事件（因为，例如可能产生了未被内容提供商所设计的 DVD 视频再现过程）。

此时，上述“用户事件控制”信号具体执行例如下列控制：

1. 当 DVD 视频再现引擎 100 的视频数据将要从 AV 提交器 203 中输出时，用户事件信号作为一个用户触发信号直接发送给 DVD 视频再现引擎 100。在此情况下，用户的操作与一般的 DVD 视频再现模式相同。

2. 当 ENAV 引擎 200 的视频数据将要从 AV 提交器 203 中输出时, 或者当 DVD 视频再现引擎 100 的视频数据及 ENAV 引擎 200 的视频数据将要混合并由 AV 提交器 203 同时输出时, 进行下列控制:

2-1. 当用户事件信号作为一个用户触发信号输出给 ENAV 接口处理器 202 时, ENAV 接口处理器 202 将对应于该事件 (菜单调用等) 的功能调用作为一个 DVD 控制信号输出给 DVD 视频再现引擎 100 的 DVD 视频再现控制器 102.

2-2. 当可能产生了一个未被系统所设计的 DVD 视频再现过程 (如一个当前有效的 DVD 视频再现引擎 100 不能处理的再现方法, 或一个被由当前 DVD 标准所规定的用户操作控制 UOP 所禁止的操作) 时, 用户事件信号的发送被阻塞 (禁止或阻塞).

注意发送给 ENAV 接口处理器 202 的用户事件信号 (用户触发信号) 的内容可以作为一个 “AV 输出控制” 信号而发送给 AV 提交器 203. 结果, 例如当用户改变了内容或窗口尺寸, 或使用遥控器的光标键 (未显示) 移动了它的显示位置时, 该操作被作为一个用户触发信号从用户事件控制器 201 发送给 ENAV 接口处理器 202, 该用户触发信号作为一个对应的 AV 输出控制信号输出给 AV 提交器 203. 另外, 当一个表示在 DVD 视频再现引擎 100 的视频 / 音频输出和 ENAV 引擎 200 的视频 / 音频输出之间进行转换的用户事件被发送给 AV 提交器 203 时, 视频 / 音频输出可以根据用户的操作来转换.

ENAV 接口处理器 202 与 DVD 视频再现控制器 102 交换 “DVD 状态” 信号、 “DVD 触发” 信号、 和 / 或 “DVD 控制” 信号, 或与用户事件控制器 201 交换 “用户触发” 信号和 / 或 “用户事件信号”. 并且, ENAV 接口处理器 202 与 ECMA 脚本解释器 205 和 SMIL 定时引擎 206 交换 “ENAV 事件”、 “ENAV 属性”、

“ENAV 命令” 和 “ENAV 控制” 信号. 更具体地, ENAV 接口处理器 202 执行下列过程:

1. ENAV 接口处理器 202 将一个从 DVD 视频再现引擎 100 处

接收的并且表示 DVD 视频再现引擎 100 的操作的“DVD 触发”信号，或者一个从用户事件控制器 201 处接收的并且表示用户操作的“用户触发”信号，作为一个“ENAV 事件”发送给 ECMA 脚本解释器 205 和 SMIL 定时引擎 206。

2. ENAV 接口处理器 202 将一个从 DVD 视频再现引擎 100 处接收的并且表示 DVD 视频再现引擎 100 的再现状态的“DVD 状态”信号作为一个“ENAV 属性事件”发送给 ECMA 脚本解释器 205 和 SMIL 定时引擎 206。此时，根据需要将 DVD 状态信息保存在 ENAV 接口处理器 202 的属性缓冲区 202a 中。

3. ENAV 接口处理器 202 将一个“ENAV 控制”信号作为一个“DVD 控制”信号从 SMIL 定时引擎 206 发生到 DVD 视频再现引擎 100。

4. ENAV 接口处理器 202 根据来自 ECMA 脚本解释器 205 的“ENAV 控制”信号的内容，将一个用于转换用户事件的“用户事件控制”信号输出给用户事件控制器 201，将一个用于控制 DVD 视频再现引擎 100 的再现的“DVD 控制”信号发送给 DVD 视频再现引擎 100，将一个用于转换视频和音频的“AV 输出控制”信号发送给 AV 提交器 203，以及一个用于加载/删除缓冲区内容的“缓冲区控制”信号发送给缓冲区管理器 204。

也就是，ENAV 接口处理器 202 具有剖析和解释 ENAV 内容，然后在 DVD 视频再现引擎 100 和 ENAV 引擎 200 之间转换控制信号等的功能。

ENAV 接口处理器 202 被设置以根据由 XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210 剖析并且由 ECMA 脚本解释器 205 和 SMIL 定时引擎 206 解释的内容或一个来自输入设备的用户事件，交换第一信号和交换第二信号。换句话说，ENAV 接口处理器 202 根据与 DVD 视频再现控制器 102 交换的第一信号和与 ECMA 脚本解释器 205 和 SMIL 定时引擎 206 交换的第二信号中的至少一个，控制通过 AV 提交器 203 的视频和音频信号的输出状态。第一信号关于 DVD 视频光盘 D2 的再

现状态，对应于“DVD 控制”信号、“DVD 触发”信号、“DVD 状态”信号等。第二信号关于 ENAV 内容的内容，对应于“ENAV 事件”信号、“ENAV 命令”信号、“ENAV 属性”信号、“ENAV 控制”信号等。

一般说来，XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210 对包括在从 DVD 视频光盘 D2 中获得的 ENAV 内容中的或包括在从因特网等获得的 ENAV 内容 C22 中的、表示再现控制信息的 ENAV 文档进行剖析。所述 ENAV 文档由如上所述的标记语言如 HTML/XHTML、SMIL 等，和脚本语言如 ECMA 脚本、JavaScript 等的组合而构成。XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210 具有根据剖析的结果，将 ECMA 脚本模块发送给 ECMA 脚本解释器 205，将 SMIL 模块发送给 SMIL 定时引擎 206，将 XHTML 模块发送给 XHTML/CSS 布局管理器 207 的功能。

ECMA 脚本解释器 205 解释上述 ECMA 脚本模块并执行它的指示。也就是，ECMA 脚本解释器 205 具有根据从 ENAV 接口处理器 202 发送的“ENAV 事件”信号，或者从 ENAV 接口处理器 202 的属性缓冲区中读取的“ENAV 属性”信号，向 ENAV 接口处理器 202 发出“ENAV 命令”信号的功能。

SMIL 定时引擎 206 解释上述 SMIL 模块并执行它的指示。也就是，SMIL 定时引擎 206 具有根据从 ENAV 接口处理器 202 发送的“ENAV 事件”信号，或者在指定定时（根据 ENAV 引擎所测量的时间）从 ENAV 接口处理器 202 的属性缓冲区中读取的“ENAV 属性”信号，向 ENAV 接口处理器 202 或单元解码器 208 发出“ENAV 控制”信号的功能。通过这个功能，可以在预期定时实现 DVD 视频再现引擎 100 的控制，和视频（活动图像、静止图像、动画）和音频数据的再现。

XHTML/CSS 布局管理器 207 解释上述 XHTML 模块并执行它的指示。也就是，XHTML/CSS 布局管理器 207 向 AV 提交器 203 输出一个“布局控制”信号。该“布局控制”信号包括与要输出

的视频窗口的尺寸和位置相关的信息（这个信息经常包括与显示时间如显示开始、结束或继续相关的信息），和与将要输出的音频数据的电平相关的信息（这个信息经常包括与输出时间如输出开始、结束和继续相关的信息）。并且，包含在 XHTML 模块内的要显示的文本信息被发送给单元解码器 208，并被解码和使用期望的字幕数据显示。

实用的剖析和解释标记和脚本语言的方法可以采用和最新技术如 HTML/XHTML、SMIL 等或 ECMA 脚本、JavaScript 等中的剖析/解释方法相同的方法（所使用的硬件为开始描述图 3 时提及的微计算机）。注意，因为要控制的对象不同，所以脚本中所描述的命令和变量也不同。实施本发明时使用的 ENAV 文档使用与 DVD 视频光盘 D2 和/或 ENAV 内容 C21 和 C22 的再现相关的唯一命令和变量。例如，响应某个给定事件对 DVD 视频光盘 D2 或 ENAV 内容 C21 或 C22 的再现内容进行转换的命令，对 ENAV 文档中的标记或脚本语言是唯一的。

作为命令和变量对 ENAV 文档中的标记或脚本语言是唯一的另一个例子，可利用用来改变来自 DVD 视频再现引擎 100 和/或 ENAV 引擎 200 的视频尺寸，以及用来改变该视频数据的布局的命令和变量。使用一个尺寸改变命令和一个指示改变后的尺寸的变量来指示视频尺寸的改变。通过一个显示位置改变命令和一个指示改变后的坐标位置等的变量来指示视频布局的改变。当要显示的对象在屏幕上有重叠时，加入一个指示深度次序的变量。并且，可利用用于改变来自 DVD 视频再现引擎 100 和/或 ENAV 引擎 200 中改变音频的电平，或选择要使用的音频语言的命令和变量。通过一个音频电平改变命令和一个指示改变后的音频电平的变量来指示音频电平的改变。通过一个音频语言改变命令和一个指示改变后的语言类型的变量，来选择要使用的音频语言。另外，可利用用来在用户事件控制器 201 中控制用户事件的命令和变量。

根据如上所例示的 ENAV 文档中的标记和脚本语言的命令/变

量, 一个“布局控制”信号被从 XHTML / CSS 布局管理器 207 (一些功能通常由 SMIL 定时引擎 206 来实现) 发送到 AV 提交器 203. 该“布局控制”信号控制将要显示在例如一个外部监视设备等 (未示出) 上的视频数据在屏幕上的布局、尺寸、输出定时和输出时间, 和 / 或将要从一个外部扬声器 (未显示) 上再现的音频数据的音量、输出定时和输出时间.

单元解码器 208 对包含在 ENAV 内容 C21 或 C22 中的 ENAV 内容数据, 如音频数据、静止图像数据、文本 / 字幕数据、活动图像数据、动画数据等, 进行解码. 也就是, 根据将要解码的对象, 单元解码器 208 包括音频解码器、静止图像解码器、文本 / 字幕解码器、和活动图像解码器. 例如, ENAV 内容中的音频数据 (例如经 MPEG 或 AC-3 编码) 被音频解码器解码, 并被转化成非压缩的音频数据. 静止图像数据 (例如经 JPEG、GIF 或 PNG 编码) 被静止图像解码器解码, 并被转化成非压缩的图像数据. 同样, 活动图像 / 动画数据 (例如经 MPEG2、MPEG4、或 MacromediaFlash 编码) 被活动图像 / 动画解码器解码, 并被转化成非压缩的活动图像数据. ENAV 内容中的文本数据被通过文本 / 字幕解码器使用 ENAV 内容中包含的字幕数据来解码, 并被转化成可以叠加在活动或静止图像上的文本图像数据. 包括 (如果需要) 这些解码后的音频数据、图像数据、活动图像数据和文本图像数据的视频 / 音频数据, 被从单元解码器 208 处发送到 AV 提交器 203.

AV 提交器 203 具有控制视频 / 音频输出的功能. 更具体地, 根据 XHTML / CSS 布局管理器 207 所输出的“布局控制”信号, AV 提交器 203 控制例如视频显示位置和尺寸 (经常同时包括显示定时和显示时间) 和音频电平 (经常同时包括输出定时和输出时间). 将要控制的该视频 / 音频输出是来自 DVD 视频再现引擎 100 和单元解码器 208 的. 另外, AV 提交器 203 具有根据 ENAV 接口处理器 202 输出的“AV 输出控制”信号, 控制 DVD 视频内容 C1 和 ENAV 内容 C21 或 C22 的混合和转换的功能.

注意，图 3 中的 DVD 视频再现器中的 ENAV 引擎 200 包括一个用于通过预加载/下载缓冲单元 209 将从 DVD 视频光盘 D2 中读出的 ENAV 内容 21 中的 ENAV 文档发送给 XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210 的接口，和一个用于通过预加载/下载缓冲单元 209 将读出的 ENAV 内容 C21 中的数据（音频数据、静止图像数据、文本/字幕数据、活动图像数据等）发送给单元解码器 208 的接口。这些接口形成了一个独立于图 3 中的因特网连接单元 211 的接口（第一接口）。

图 3 中的 DVD 视频再现器包括一个用于从一个通信线路如因特网等上接收 ENAV 内容 C22，并通过预加载/下载缓冲单元 209 将接收到的 ENAV 内容 C22 中的 ENAN 文档发送给 XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210 的接口，和一个用于通过预加载/下载缓冲单元 209 将接收到的 ENAV 内容 C22 中的数据（音频数据、静止图像数据、文本/字幕数据、活动图像数据等）发送给单元解码器 208 的接口。这些接口形成了图 3 中所示的因特网连接单元（第二接口）。

预加载/下载缓冲单元 209 包括用于存储从服务器单元 500 下载的 ENAV 内容 C22，以及存储通过光盘单元 300 从增强型 DVD 视频光盘 D2 中加载的 ENAV 内容 C21 的缓冲区。

预加载/下载缓冲单元 209 根据标记/脚本语言在缓冲区管理器 204 的控制下，读取外部服务器（服务器单元 500）上的 ENAV 内容 C22，并通过因特网连接单元 211 下载 ENAV 内容 C22。

预加载/下载缓冲单元 209 根据标记/脚本语言在缓冲区管理器 204 的控制下，加载记录在增强型 DVD 视频光盘 D2 上的 ENAV 内容 C21。此时，如果光盘单元 300 是一个可以高速存取光盘的设备，它就可以在再现 DVD 视频内容 C1 即从增强型 DVD 视频光盘 D2 上读取 DVD 视频内容的同时，从增强型 DVD 视频光盘 D2 上读取 ENAV 内容 C21。如果光盘单元 300 不是一个可以进行高速存取的设备，或者如果 DVD 视频内容 C1 的再现操作必须完全保证，则

DVD 视频内容 C1 的再现不能被打断。在此情况下, ENAV 内容 C21 被从增强型 DVD 视频光盘 D2 中读出, 并在开始再现之前就预先存储到预加载/下载缓冲单元 209 中。这样, 因为在 DVD 视频内容 C1 被从增强型 DVD 视频光盘 D2 中读出的同时, ENAV 内容 C21 被从预加载/下载缓冲单元 209 中读出, 所以可以减小光盘单元 300 的负荷。这样, 在不打断 DVD 视频内容 C1 的再现的情况下, 可以同时再现 DVD 视频内容 C1 和 ENAV 内容。

这样, 当从外部服务器(服务器单元 500)下载的 ENAV 内容 C22 被以与记录在增强型 DVD 视频光盘 D2 上的 ENAV 内容 C21 相同的方式存储在预加载/下载缓冲单元 209 中时, DVD 视频内容 C1 和 ENAV 内容 C22 可以被同时读取和再现。

预加载/下载缓冲单元 209 具有有限的存储容量。也就是, 可以被存储在预加载/下载缓冲单元 209 中的 ENAV 内容 C21 或 C22 的数据大小是有限的。因此, 可以在缓冲区管理器 204 的控制下(缓冲区控制), 删除必要性低的 ENAV 内容 C21 或 C22, 而保存具有高必要性的。这种存储控制和删除控制可以由预加载/下载缓冲单元 209 自动执行。

根据 ENAV 文档的一个指示, 缓冲区管理器 204 可以发送下列指示作为“缓冲区控制”给预加载/下载缓冲单元 209:

- 从一个服务器处加载一个特定文件或文件的一部分(下载)
- 从一个光盘处加载一个特定文件或文件的一部分(预加载)
- 从一个缓冲区中删除一个特定文件或文件的一部分

图 3 中的 ENAV 引擎的基本组件也可以概括如下。即 ENAV 引擎包括:

- XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210

XHTML+SMIL/CSS 剖析器 210 剖析 ENAV 文档的内容。

- ECMA 脚本解释器 205、SMIL 定时引擎 206、XHTML/CSS 布局管理器 207

ECMA 脚本解释器 205、SMIL 定时引擎 206、XHTML/CSS

布局管理器 207 分别解释剖析过的模块。

- ENAV 接口处理器 202

ENAV 接口处理器 202 处理来自 ECMA 脚本解释器 205 和 SMIL 定时引擎 206, 以及来自 DVD 视频再现控制器 102 的控制信号。

- 单元解码器 208

单元解码器 208 生成对应于包含在 ENAV 内容 C21 或 C22 中的音频数据、静止图像数据、文本 / 字幕数据、活动图像数据等视频 / 音频数据。

- AV 提交器 203

AV 提交器 203 根据 ENAV 接口处理器 202 中的 ENAV 命令的执行结果, 输出通过混合由单元解码器 208 生成的视频 / 音频数据与由 DVD 视频再现引擎 100 再现的视频/音频数据而得到的数据。或者, AV 提交器 203 根据 ENAV 接口处理器 202 中的 ENAV 命令的执行结果, 选择性地输出由单元解码器 208 生成的视频 / 音频数据和由 DVD 视频再现引擎 100 所再现的视频 / 音频数据中的一个。

- 用户事件控制器 201

用户事件控制器 201 生成对应于用户操作的用户事件。

- 预加载 / 下载缓冲单元 209

预加载 / 下载缓冲单元 209 临时存储从光盘单元 300 或通过因特网连接单元 211 从服务器单元 500 处获得的 ENAV 内容 C21 或 C22。

- 缓冲区管理器 204

缓冲区管理器 204 根据来自 ENAV 接口处理器 202 的一个指示 (即 ENAV 文档的一个指示), 向或从预加载 / 下载缓冲单元 209 加载或删除 ENAV 内容数据。

ENAV 接口处理器 202 被设置以执行一个对应于用户事件控制器 201 生成的一个用户事件的过程。AV 提交器 203 被设置以根据 ENAV 接口处理器 202 中的 ENAV 命令的执行结果, 将通过混合由

单元解码器 208 生成的视频 / 音频数据与由 DVD 视频再现引擎 100 再现的那些数据而得到的数据输出。或者, AV 提交器 203 根据 ENAV 接口处理器 202 中的 ENAV 命令的执行结果, 选择性地输出由单元解码器 208 生成的视频 / 音频数据和由 DVD 视频再现引擎 100 所再现的视频 / 音频数据中的一个。

图 4 是一个显示了预加载 / 下载缓冲单元 209 的一个实例的示意图。

例如, 预加载 / 下载缓冲单元 209 包括一个静止图像缓冲区 2091、动画 / 活动图像缓冲区 2092、音频解说缓冲区 2093、音频缓冲区 2094、效果声音缓冲区 2095、字幕缓冲区 2096 和 ENAV 文档缓冲区 2097。

静止图像缓冲区 2091 存储 ENAV 内容 C21 或 C22 中包含的静止图像数据。动画 / 活动图像缓冲区 2092 存储 ENAV 内容 C21 或 C22 中包含的动画 / 活动图像数据。音频解说缓冲区 2093 存储音频解说数据。音频缓冲区 2094 存储音频数据。效果声音缓冲区 2095 存储效果声音数据。字幕缓冲区 2096 存储字幕数据。ENAV 文档缓冲区 2097 存储一个 ENAV 文档。

也就是, 预加载 / 下载缓冲单元 209 根据 ENAV 内容所包含的数据类型, 在预定缓冲区内缓冲给定数据。

单元解码器 208 包括一个静止图像解码器 2081、动画 / 活动图像解码器 2082、音频解码器 2083、文本 / 字幕解码器 2084。静止图像解码器 2081 对存储在静止图像缓冲区 2091 中的静止图像数据进行解码。动画 / 活动图像解码器 2082 对存储在动画 / 活动图像缓冲区 2092 中的动画 / 活动图像数据进行解码。音频解码器 2083 对存储在音频解说缓冲区 2093 中的音频解说数据、存储在音频缓冲区 2094 中的音频数据和存储在效果声音缓冲区 2095 中的效果声音数据进行解码。文本 / 字幕解码器 2084 对存储在字幕缓冲区 2096 中的文本 / 字幕数据进行解码。

AV 提交器 203 输出由这些解码器解码的静止图像数据、动画 /

活动图像数据、音频数据以及文本/字幕数据作为视频和音频数据。

下面将解释音频解说数据。音频解说数据指示与 DVD 视频内容 C1 的全部或一部分同步的音频数据。例如，音频解说数据用于代替记录在 DVD 视频光盘 D2 上的音频数据，与记录在 DVD 视频光盘 D2 上的音频数据进行混合等。音频数据的替换是由日语音频数据代替记录在 DVD 视频光盘 D2 上的英文音频数据。与音频数据的混合是在 DVD 视频光盘 D2 中的一个影片标题的音频数据中加入解说员的评论。

效果声音数据表示咋嗒音、报警音等的音频数据。该音频数据表示音频数据而不是音频解说数据和效果声音数据，即音乐剪辑、背景音乐等的音频数据。

例如，即使在同步再现音频解说数据和记录在 DVD 视频光盘 D2 上的 DVD 标题期间，效果声音如报警音、咋嗒音等也是需要的。也就是说，音频解说数据和效果声音数据是独立再现的，并且是在混合后输出的。这同样适用于音频数据如音频剪辑数据和效果声音数据。但是，音频接解说数据和音频数据如音频剪辑数据不总是需要同时输出。

在预加载/下载缓冲单元 209 中的静止图像缓冲区 2091，动画/活动图像缓冲区 2092，音频缓冲区 2094，效果声音缓冲区 2095，字幕缓冲区 2096，和 ENAV 文档缓冲区 2097 都具有同样的特征和功能。也就是说，在这些缓冲区中的数据也就是在 ENAV 内容的再现请求之前从增强型 DVD 视频光盘 D2 或服务器单元 500 装入的数据。当 ENAV 内容再现结束而且该 ENAV 内容不需在以后再现时，它们可以删除。换句话说，在 DVD 视频再现开始或 ENAV 内容再现开始之前，所需的 ENAV 内容被加载到这些缓冲区。另外，不需要的 ENAV 内容可从装入到这些缓冲区的数据中删除，新的 ENAV 内容可以被相应地更新。

如图 4 所示，音频解说缓冲区 2093 包括音频缓冲区 A 和 B。音频解说缓冲区 2093 的输入数据被发送给音频缓冲区 A 或者 B。音频

缓冲区 A 或者 B 的输出数据被从音频解说缓冲区 2093 中输出。音频缓冲区 A 或 B 的数据输入或输出在缓冲区管理器 204 的缓冲区控制下进行转换。另一个例子，音频解说缓冲区 2093 被设置为一个环形缓冲区。该环形缓冲区实现了与上述双缓冲区类似的功能。细节将在下面进行解释。

下面将参考图 5 到 9 解释在再现 ENAV 内容 C22 时获得的效果。也就是，下面将解释一个例子，其中在它们被从外部服务器（服务器单元 500）下载的过程中或被暂时下载之后，ENAV 内容 C22 与 DVD 视频内容 C1 被同步再现。

首先参考图 5 给出一个解释。图 5 显示了只再现 DVD 视频内容 C1。例如，假定某个用户再现了一个 DVD 视频光盘（增强型 DVD 光盘 D2），但是那个 DVD 光盘只包括英语音频或辅助字幕数据。如果该用户只可以理解日文，那么他或她很难欣赏那个 DVD 视频光盘。

这样，用户执行图 6 至 9 所示的再现过程。也就是，再现器访问外部服务器（服务器单元 500）。在这个外部服务器上，准备了具有日文字幕数据的图像（活动或静止图像）数据的内容或具有日语音频数据的内容。作为一种访问外部服务器的方法，一种根据 DVD 视频光盘上的数据来指定外部服务器的方法，或者一种由用户指定外部服务器的方法都是可用的。这样，再现器可以通过访问外部服务器，获得具有日文字幕数据或音频数据的内容。

例如，上述日语内容（ENAV 内容 C22）被通过因特网连接单元 211 从外部服务器（服务器单元 500）中下载，并被存储在预加载/下载缓冲单元 209 中。在全部内容下载完毕后，就可以把它们和 DVD 视频内容 C1 一起再现。这样，因为需要一段较长的下载时间，所以到开始再现内容之前产生了一个等待时间。如果所有的数据都被存储在预加载/下载缓冲单元 209 中，那么需要具有很大存储容量的缓冲区。如果准备一个具有很大存储容量的缓冲区，并且所有数据都被存储在预加载/下载缓冲单元 209 中，那么内容可以被与外部服务

器的连接状态无关地进行无缝再现。

或者，上述日语内容（ENAV 内容 C22）被通过因特网连接单元 211 从外部服务器中下载，并被存储在预加载/下载缓冲单元 209 中。同时，已经下载的内容依次与 DVD 视频内容 C1 一起再现。这样，内容的再现可以在几乎没有等待时间的情况下开始。另外，已经再现过的并且不再需要的内容数据被从预加载/下载缓冲单元 209 中删除。如此，可以减小预加载/下载缓冲单元 209 所需的存储容量。但是，必须保证与外部服务器的连接，以获得内容的无缝再现。

下面将参考图 6 给出一个详细的解释。图 6 显示了一个 ENAV 内容 C22 的显示实例，其中内容 C22 从外部服务器中下载，并且需要同时显示 DVD 视频内容 C1 及日文字幕数据。为了同时显示这两部分内容，DVD 视频内容 C1 的显示区域被从正常尺寸缩小了，以保证一个用于显示 ENAV 内容 C22（静止图像、活动图像）的区域，如图 6 中所示。当 ENAV 内容 C22 是透明类型的可以反映背景图像内容时，ENAV 内容 C22 可以在不缩小 DVD 视频内容 C1 的尺寸的情况下，被粘贴在 DVD 视频内容 C1 之上。此外，当 ENAV 内容 C22 由文本和字幕数据组成时，被单元解码器进行了光栅化处理的文本/字幕数据可以被粘贴和显示在 DVD 视频内容 C1 之上。当 ENAV 内容 C22 不能被下载时，可以使用替换图像数据，如已经下载的图像数据，或预存储在再现器中的图像数据和字幕数据，来进行显示。

为了实现图 6 中所显示的视频/音频输出，由静止图像数据和用于日文字幕的动画/活动图像数据所组成的 ENAV 内容，被通过因特网连接单元 211 下载到预加载/下载缓冲单元 209 的静止图像缓冲区 2091 或动画/活动图像缓冲区 2092 中。在 ENAV 文档所指定的所有内容都被下载完毕后，下载后的 ENAV 内容开始和 DVD 视频内容一起进行再现。也就是，静止图像数据和动画/活动图像数据被输出给单元解码器 208，并被解码。此时，如果预加载/下载缓冲单元 209 的容量与目标 ENAV 内容相比足够大，下载在再现之前结

束。但是，如果预加载/下载缓冲单元 209 的容量对目标 ENAV 内容是不够的，那么在 DVD 视频内容和 ENAV 内容的再现过程中，需要进行 ENAV 内容的更新过程。也就是，已经再现过的并且不再需要的 ENAV 内容必须被删除，并且最新需要的 ENAV 内容必须被下载。

下面，将参考图 7 给出一个解释。图 7 显示了一个从外部服务器（服务器单元 500）中下载的用于日语音频的 ENAV 内容 C22 和 DVD 视频内容 C1 一起再现的实例。ENAV 内容 C22 的日语音频数据代替 DVD 视频内容 C1 的一部分或全部音频数据而再现。

下面将参考图 8 给出一个解释。图 8 显示了一个其中用于音频解说的 ENAV 内容 C22（从外部服务器下载）与 DVD 视频内容 C1 一起再现的实例。DVD 视频内容 C1 的音频数据和 ENAV 内容 C22 的音频解说数据在它们混合后被再现。此时，关于混合两种音频数据的混合比可以由 ENAV 文档来指定。

接下来，将参考图 9 给出一个解释。图 9 显示了一个在其中将要显示的字幕数据在将要再现的 ENAV 内容之中变化的实例。在此例中，在显示中使用的字幕数据按字幕 A→字幕 B→字幕 C 的顺序，如翻页一样变化。此时，显示字幕 A、B 和 C 所需的字幕数据必须在字幕 A、B 和 C 显示之前被预加载/下载缓冲单元 209 加载。如果预加载/下载缓冲单元 209 的容量不够大，已下载的字幕 A 的数据在字幕 B 被加载到预加载/下载缓冲单元 209 中之前，被从预加载/下载缓冲单元 209 中删除，已下载的字幕 B 的数据在字幕 C 被加载到预加载/下载缓冲单元 209 中之前，被从预加载/下载缓冲单元 209 中删除。这样，可以弥补预加载/下载缓冲单元 209 容量的不足。

如果字幕数据由于因特网等的连接状态而不能在字幕显示之前被加载到预加载/下载缓冲单元 209 中，则使用替补字幕，例如已经下载的字幕数据或预存储在再现器中的字幕数据，来进行显示。另外，一旦预加载/下载缓冲单元 209 可以加载预期字幕数据，就使用预期字幕数据。

替换图 7 所示的 DVD 视频内容的音频数据, 及加入图 8 所示的音频解说所需的顺序, 将在下面描述。

替换 DVD 视频内容所需的音频数据和音频解说数据 (此后将一并称为音频解说数据或 ENAV 音频数据), 将与全部 DVD 视频内容同步。为了将所有音频解说数据加载到预加载/下载缓冲单元 209 上, 需要一个具有大容量的缓冲区, 并且下载时间变长了。为了避免这种情况, 使用包括两个缓冲区, 即音频缓冲区 A 和 B, 或者一个环形缓冲区的音频解说缓冲区。这样, 可以在再现 DVD 视频内容的同时下载和再现音频解说数据。

图 10 显示了包括两个缓冲区的音频解说缓冲区的功能。

服务器单元 500 提供的音频解说数据被分段成可以足够存储在音频缓冲区 A 或 B 中的尺寸。根据 ENAV 文档的一个指示, 第一分段音频解说数据 (分段的 ENAV 内容) 被下载到音频缓冲区 A 中。也就是, 通过切换一个输入开关, 第一分段音频解说数据 (分段的 ENAV 内容) 被下载到音频缓冲区 A 中 (状态 1)。

当第一分段音频解说数据被下载到音频缓冲区 A 中后, DVD 视频内容和音频解说数据开始被再现。因为第一音频解说数据被存储在了音频缓冲区 A 中, 一个输出开关被转换到音频缓冲区 A 一侧, 存储在音频缓冲区 A 中的音频解说数据被发送给单元解码器 208 中的音频解码器 2083, 然后开始再现。同时, 输入开关转换到音频缓冲区 B 一侧, 第二分段音频解说数据 (分段的 ENAV 内容) 被下载到音频缓冲区 B 中 (状态 2)。

当第二分段音频解说数据被下载到音频缓冲区 B 中, 并且第一分段音频解说数据已经再现完毕后, 第二分段音频解说数据被从缓冲区 B 中发送到音频解码器 2083 中, 并被再现。此时, 记录在音频缓冲区 A 中的音频解说数据被删除, 第三分段音频解说数据被重新下载到音频缓冲区 A 中。也就是, 输入开关被转换到音频缓冲区 A 一侧, 而输出开关被转换到音频缓冲区 B 一侧 (状态 1)。

通过重复状态 1 和 2, 可以在使用小容量的音频解说缓冲区

2093 的情况下, 在从服务器单元下载的同时, 同步再现音频解说数据和 DVD 视频内容。

下面将参考图 11 解释将分段 ENAV 内容下载到音频解说缓冲区 2093 的音频缓冲区 A 和 B 的定时和下载的分段 ENAV 内容的再现定时。下载的 ENAV 内容与 DVD 视频内容同步再现。

在再现周期 i 内, 从服务器单元 500 下载 ENAV 内容到预加载 / 下载缓冲单元 209 的平均下载速率定义为 V_{di} ($i=0$ 至 6)。同样, 在再现周期 i 内, 从预加载 / 下载缓冲单元 209 中读取 ENAV 内容到单元解码器 208 的音频解码器 2083 中的平均读取速率定义为 V_{oi} ($i=0$ 至 6)。注意, DVD 视频内容再现之前的下载过程的平均下载速率为 V_{d0} 。

收到 DVD 再现请求后, 再现器从服务器单元 500 下载 ENAV 内容到音频缓冲区 A (平均下载速率 V_{d0})。此时, 根据分段 ENAV 内容的数据大小, 音频缓冲区 A 可能并不会满 (准备期)。

当音频缓冲区 A 装满数据 (或到达了一个给定容量) 后, 即分段 ENAV 内容的下载过程结束了, 下载的分段 ENAV 内容被读到单元解码器 208 的音频解码器 2083 中 (平均读取速率 V_{o1})。同时, DVD 视频再现开始, 即由单元解码器 208 的音频解码器 2083 解码后的分段 ENAV 内容与 DVD 视频内容的同步再现开始。此时, 音频缓冲区 B 从服务器单元 500 下载分段 ENAV 内容 (平均下载速率 V_{d1})。也就是, 此时, 记录在音频缓冲区 A 中的分段 ENAV 内容被再现 (再现期 1)。

当记录在音频缓冲区 A 中的所有分段 ENAV 内容都再现完毕后, 所有已经被读出来并且不再需要的分段 ENAV 内容被从音频缓冲区 A 中删除。音频缓冲区 A 再次从服务器单元 500 中下载分段 ENAV 内容 (平均下载速率 V_{d2})。音频缓冲区 B 将下载的分段 ENAV 内容发送给单元解码器 208 的音频解码器 2083 (平均读取速率 V_{o2})。也就是, 此时, 记录在音频缓冲区 B 中的分段 ENAV 内容被再现 (再现期 2)。

如上所述，一个缓冲区（音频缓冲区 A 或 B）用于下载分段 ENAV 内容，而另一个缓冲区（音频缓冲区 A 或 B）用于再现分段 ENAV 内容。在缓冲区管理器 204 的控制下，音频缓冲区 A 或 B 被选择性的使用。

为了无缝地再现 DVD 视频内容和 ENAV 内容，下列必要条件必须在所有再现期 i 内被设置。

$$Vdi \geq Voi \quad (i \geq 1)$$

如果未满足这个条件，DVD 视频内容的再现过程将被暂停，直到 ENAV 内容的下载过程完成。否则，在下一个再现期内或条件未满足后紧接着的再现期的一部分内，ENAV 内容不能被再现。也就是，不会产生声音。

在音频解说数据和 DVD 视频内容同步再现的过程中，当用户进行快进、倒片、跳转或暂停操作，然后重新开始再现时，音频解说数据必须根据重新开始再现的位置进行再现。当用户进行快进、倒片或跳转操作时，音频解说数据必须至少从跳转的位置进行再现，或者当用户进行了一个暂停操作时，它必须至少从暂停的位置进行再现。也就是，再现必须可以从音频解说数据的一个任意位置进行。

图 12 显示了一个在其中附加信息以实现与 DVD 视频内容同步的 ENAV 内容的数据结构实例。

ENAV 内容至少包括多个数据中的一个，如音频、动画/活动图像、静止图像、字幕等。如图 12 所示，ENAV 内容包括一个或多个分段 ENAV 内容。换句话说，ENAV 内容可以在被分段成多个数据的同时被提供。例如，即使当给定 ENAV 内容的数据大小比预加载/下载缓冲单元 209 的存储容量足够大时，因为 ENAV 内容具有图 12 所示的数据结构，所以它可以在被分段成多个数据的同时被提供。

例如，将要与 DVD 视频内容同步再现的音频解说数据如上所述被分段，并且以可以被存储在音频缓冲区 A 或 B 中的尺寸被提供。这样，因为 ENAV 内容被以分段数据的形式提供，所以可以缩小预

加载/下载缓冲单元 209 的存储容量, 并且可以缩短到再现开始所需的时间。

另外, 分段 ENAV 内容包括组成音频、动画/活动图像、静止图像、字幕等的 ENAV 数据, 和一个表示这个 ENAV 数据的属性信息的 ENAV 首部。

ENAV 首部包括 ENAV 数据信息、一个标题号、绝对时间、章节号、相对时间、再现时间、数据大小、段号、段总数目、索引数目、索引时间、索引位置等。

ENAV 数据信息包括 ENAV 数据的一个属性。标题号指示了分配给 DVD 视频内容的一个标题的号码, 它与 ENAV 数据的首部同步。绝对时间指示了距 DVD 视频内容的标题的首部的时间, 它与 ENAV 数据的首部同步。DVD 视频内容中包含的标题包括指定了时间信息的预定单元的再现信息。根据分段 ENAV 内容的 ENAV 首部中包含的标题号和绝对时间, 预定 ENAV 数据可以与用于预定单元的包含在 DVD 视频内容的标题中的再现信息同步再现。

章节号指示分配给 DVD 视频内容的一个章节的号码, 它与 ENAV 数据的首部同步。相对时间指示了距 DVD 视频内容的章节的首部的时间, 它与 ENAV 数据的首部同步。包含在 DVD 视频内容中的章节包括指定了时间信息的预定单元的再现信息。根据分段 ENAV 内容的 ENAV 首部中包含的章节号和相对时间, 预定 ENAV 数据可以与用于预定单元的包含在 DVD 视频内容的章节中的再现信息同步再现。

再现时间指示了再现 ENAV 数据所需的时间。数据大小指示了 ENAV 数据 (或对应于这个 ENAV 数据的 ENAV 首部) 的尺寸。同样, 在数据以恒定比特率编码的情况下, 数据大小指示了每秒或每帧的数据大小。

段总数目指示了分段 ENAV 内容的总数量。段号指示了分段 ENAV 数据的次序。在非分段 ENAV 数据的情况下, 段总数目 = 1 和段号 = 1 被记录。索引时间指示了距分段 ENAV 内容的首部的相对时

间，以可以访问 ENAV 数据首部以外的位置。索引位置 (n) 指示了对应于索引时间 (n) 的位置 (可以由距分段 ENAV 内容的首部的相对位置或距 ENAV 数据的首部的相对位置来表示)。可以记录多个索引时间和索引位置组。索引数目指示了记录在分段 ENAV 内容中的索引的总数目。

例如，当分段 ENAV 内容为 10 秒的单元数据时，因为对分段 ENAV 内容的访问仅限于它的首部，所以只有访问每一个 10 秒单元是允许的。但是，作为索引，9 个索引时间，即距分段 ENAV 内容的首部 1 秒、2 秒、3 秒、...、8 秒和 9 秒，以及索引位置被定义了 (索引数目 = 9)。然后，就可以访问 ENAV 内容中的一个任意位置。在上面的例子中，允许访问 ENAV 内容中的每一个 1 秒单元。当访问精度必须提高时，可以再加入索引。

根据分段 ENAV 内容的 ENAV 首部中所包含的索引时间和索引位置，预定的 ENAV 数据可以与 DVD 视频内容的预定再现信息同步进行再现。

当每一个分段 ENAV 内容被形成一个文件时，ENAV 首部中的一些信息可以被记录为文件名。例如，如果分段 ENAV 内容的文件名被定义为 AC_00001.AC3、AC_00002.AC3、AC_00003.AC3、...，则段号不需要记录在 ENAV 首部中。同样，绝对时间也可以以秒来表示，并可以被定义为文件名，如 AC_00000.MPG、AC_00010.MPG、AC_00020.MPG、....

当 ENAV 内容被分段，且如上所述记录了附加信息时，可以在重新开始再现时搜索需要的 ENAV 内容，并且即使在一个特殊再现模式中，如快进、倒片等，也可以与 DVD 视频内容同步再现。

图 13 至 15 显示了 ENAV 内容与 DVD 视频内容同步再现时的实例。

图 13 是一个解释在使用音频解说缓冲区 2093 下载分段 ENAV 内容的同时再现分段 ENAV 内容的过程的图表。例如，假设 ENAV 内容被分段程 9 个分段 ENAV 内容，如下：

- 与 DVD 视频内容的第 1 章同步的三个分段 ENAV 内容（分段 ENAV 内容 1 至 3）

- 与 DVD 视频内容的第 2 章同步的三个分段 ENAV 内容（分段 ENAV 内容 4 至 6）

- 与 DVD 视频内容的第 3 章同步的三个分段 ENAV 内容（分段 ENAV 内容 7 至 9）

接收到一个再现开始指示后，再现器首先下载分段内容 1。也就是说，再现器通过一条通信线路从外部服务器单元 500 依次获取 ENAV 内容，并且按照 ENAV 内容的类型将它们缓冲在一个预定缓冲区中。在下载完 ENAV 内容的一部分即分段 ENAV 内容 1 后，再现器开始再现 DVD 视频内容。此时，再现器在再现分段 ENAV 内容 1 的同时，下载分段 ENAV 内容 2。接下来，在它再现分段 ENAV 内容 2 的时候，再现器下载分段 ENAV 内容 3。通过重复上面的过程，就可以同步地再现 ENAV 内容和 DVD 视频内容。

图 14 是一个解释在同步再现 DVD 视频内容的第 1 章和 ENAV 内容的同时，当用户跳转到内容的第 2 章时的再现的图表。

接收到一个再现开始指示后，再现器首先下载分段 ENAV 内容 1。下载完毕后，再现器开始再现 DVD 视频内容。此时，如图 13，再现器在再现分段 ENAV 内容 1 的同时，下载分段 ENAV 内容 2。同样，再现器在再现分段 ENAV 内容 2 的同时，下载分段 ENAV 内容 3。

例如，在再现第 1 章（分段 ENAV 内容 3）的时候，当用户按了一个跳转按钮，而请求再现作为下一章的第 2 章时，再现器确认音频解说缓冲区 2093 是否存储了第 2 章的 ENAV 内容数据（分段 ENAV 内容 4）。在此例中，因为在接收到跳转指示时，分段 ENAV 内容 4 的下载过程已经完毕，对 DVD 视频内容的第 2 章以及分段 ENAV 内容 4 的再现可以立即开始。此时，再现器继续下载分段 ENAV 内容 5。

图 15 是一个解释在同步再现 DVD 视频内容的第 1 章和 ENAV

内容的同时，当用户跳转到后面的第 6 章时的再现的图表。在此例中，如图 13 所示的实例那样，对应于一章的 ENAV 内容被分段成三个分段 ENAV 内容。

- 与 DVD 视频内容的第 1 章同步的三个分段 ENAV 内容（分段 ENAV 内容 1 至 3）

- 与 DVD 视频内容的第 6 章同步的三个分段 ENAV 内容（分段 ENAV 内容 k 至 $(k+2)$ ）

- 与 DVD 视频内容的第 7 章同步的三个分段 ENAV 内容（分段 ENAV 内容 $(k+3)$ 至 $(k+5)$ ）

接收到一个再现开始指示后，再现器首先下载分段 ENAV 内容 1。下载完毕后，再现器开始再现 DVD 视频内容。此时，如图 13，再现器在再现分段 ENAV 内容 1 的同时，下载分段 ENAV 内容 2。同样，再现器在再现分段 ENAV 内容 2 的同时，下载分段 ENAV 内容 3。

例如，在再现第 1 章（分段 ENAV 内容 3）的时候，当用户按了一个跳转按钮，而请求再现作为后续章节的第 6 章时，再现器确认音频解说缓冲区 2093 是否存储了第 6 章的 ENAV 内容数据（分段 ENAV 内容 k ）。在此例中，当收到一个跳转指示时，再现器正在下载与第 2 章同步的分段 ENAV 内容 4，还没有下载再现第 6 章所需的 ENAV 内容数据。因此，再现器中止下载分段 ENAV 内容 4，而下载再现作为跳转目的地的第 6 章所需的分段 ENAV 内容 k 。此时，再现器暂停 DVD 视频内容的第 6 章的再现，直到分段 ENAV 内容 k 的下载过程完毕。在分段 ENAV 内容 k 的下载完毕后，再现器再现 DVD 视频内容的第 6 章和分段 ENAV 内容 k ，并且下载下一个分段 ENAV 内容 $(k+1)$ 。

在从 DVD 视频内容的一个任意位置开始再现时，用于搜索和再现所需分段 ENAV 内容的过程，将参考图 16 和 17 进行描述。

例如，当从一个标题的开头再现 DVD 视频内容时，在从 DVD 视频内容的开头进行再现的同时，ENAV 内容也从它的开头进行再

现。这样，DVD 视频内容和 ENAV 内容可以同步再现。另一方面，有时 DVD 视频内容是从一个任意位置开始再现的。例如，DVD 视频内容有时是从一个任意指定的位置，如在一个时间搜索中，开始再现的。或者 DVD 视频内容有时是从一个任意指定的章节，如跳转后的再现中，开始再现的。如图 12 所示，ENAV 内容必须被分段，并且实现与 DVD 视频内容同步所需的信息必须提供给每一个分段 ENAV 内容。

图 16 是一个显示了一个在其中使用标题和时间信息从标题的首部开始搜索要再现的分段 ENAV 内容的实例的流程图。

再现器搜索预加载/下载缓冲单元 209 是否存储了对应于 DVD 视频内容的再现位置的分段 ENAV 内容 (ST102)。假定通过指定标题号 (target_title) 和距标题开始位置的时间 (target_time) 来确定再现位置 (ST101)。再现器搜索预加载/下载缓冲单元 209 来找出具有与 target_title 相同的标题号的分段 ENAV 内容作为 ENAV 首部 (ST103)。

再现器搜索已找到的分段 ENAV 内容数据以找出其绝对时间 (absolute_time) 和再现时间 (playback_time) 满足：

$$\text{absolute_time} \leq \text{target_time} < \text{absolute_time} + \text{playback_time}$$

的分段 ENAV 内容作为 ENAV 首部 (ST104、ST105)。

如果没有找到目标分段 ENAV 内容数据 (ST103 否；ST104 否；ST105 否)，则确定预加载/下载缓冲单元 209 未存储任何要与指定 DVD 视频内容同步再现的分段 ENAV 内容 (ST108)。在此情况下，满足上述条件的分段 ENAV 内容必须从服务器单元 500 下载 (ST109)。此时，DVD 视频内容的再现被暂停，直到分段 ENAV 内容下载完毕 (ST109)。

如果预加载/下载缓冲单元 209 存储了与要指定 DVD 视频内容同步再现的分段 ENAV 内容 (ST106)，或者如果从服务器单元 500 下载指定的分段 ENAV 内容结束了 (ST110 是)，那么就同步再现对应的分段 ENAV 内容和 DVD 视频内容 (ST107)。

如果 $\text{absolute_time} = \text{target_time}$, DVD 视频内容和 ENAV 内容的同步再现, 可以通过同步再现对应的分段 ENAV 内容和指定的 DVD 视频内容位置来实现。

如果 $\text{absolute_time} < \text{target_time} < \text{absolute_time} + \text{playback_time}$, 则产生了一个时间差 $\text{target_time} - \text{absolute_time}$ 。

此时, 从对应的分段 ENAV 内容的一个中间位置 (target_time) 来进行再现。也就是, 如果对应的分段 ENAV 内容具有索引, 且索引 k 满足:

$\text{target_time} = \text{absolute_time} + \text{索引时间 } k$ 被搜索, 再现就从那个索引位置 k 进行。

如果从中间位置再现是不可能的, 则首先再现分段 ENAV 内容, 然后在一个延时时间 $\text{target_time} - \text{absolute_time}$ 过去后开始再现 DVD 视频内容。这样就实现了 DVD 视频内容和 ENAV 内容的同步再现。此外, 紧接着所找到的分段 ENAV 内容的分段 ENAV 内容数据, 即 ENAV 首部的段号大 1 的 ENAV 数据, 在 DVD 视频内容再现后, 延时 $\text{absolute_time} + \text{playback_time} - \text{target_time}$ 再现, 这样, 同样实现了 DVD 视频内容和 ENAV 内容的同步再现。

图 17 是一个显示了使用标题和时间信息从标题首部来搜索分段 ENAV 内容的流程的流程图。

再现器搜索预加载/下载缓冲单元 209 是否存储了对应于 DVD 视频内容的再现位置的分段 ENAV 内容 (ST202)。假定通过指定标题号 (target_title)、章节号 (target_chapter) 和距章节开始位置的时间 (target_ch_time) 来确定再现位置 (ST201)。再现器搜索预加载/下载缓冲单元 209 来找出具有与 target_title 相同的标题号的分段 ENAV 内容作为 ENAV 首部 (ST203)。

再现器搜索已找到的分段 ENAV 内容数据以找出其章节号与 target_chapter 相同的分段 ENAV 内容, 作为 ENAV 首部 (ST204)。另外, 再现器搜索已找到的分段 ENAV 内容数据以找出其相对时间和再现时间满足:

相对时间 ($relative_time$) $\leq target_ch_time < relative_time + playback_time$

的分段 ENAV 内容作为 ENAV 首部 (ST205、ST206) 。

如果没有找到目标分段 ENAV 内容数据 (ST203 否; ST204 否; ST205 否; ST206 否) , 则确定预加载/下载缓冲单元 209 未存储任何要与指定 DVD 视频内容同步再现的分段 ENAV 内容 (ST209) 。在此情况下, 满足上述条件的分段 ENAV 内容必须从服务器单元 500 下载 (ST210) 。此时, DVD 视频内容的再现被暂停, 直到分段 ENAV 内容下载完毕 (ST210) 。

如果预加载/下载缓冲单元 209 存储了要与指定 DVD 视频内容同步再现的分段 ENAV 内容 (ST207) , 或者如果从服务器单元 500 下载指定的分段 ENAV 内容结束了 (ST211 是) , 那么就同步再现对应的分段 ENAV 内容和 DVD 视频内容 (ST208) 。

如果 $relative_time = target_ch_time$, DVD 视频内容和 ENAV 内容的同步再现, 可以通过同步再现对应的分段 ENAV 内容和指定的 DVD 视频内容位置来实现。

如果 $relative_time < target_ch_time < relative_time + playback_time$, 则产生了一个时间差 $target_ch_time - relative_time$ 。

此时, 从对应的分段 ENAV 内容的一个中间位置 ($target_ch_time$) 来进行再现。也就是, 如果对应的分段 ENAV 内容具有索引, 且索引 k 满足:

$target_ch_time = relative_time +$ 索引时间 k 被搜索, 再现就从那个索引位置 k 进行。

如果从中间位置再现是不可能的, 则首先再现分段 ENAV 内容, 然后在一个延时时间 $target_ch_time - relative_time$ 过去后开始再现 DVD 视频内容。这样就实现了 DVD 视频内容和 ENAV 内容的同步再现。此外, 紧接着所找到的分段 ENAV 内容的分段 ENAV 内容数据, 即 ENAV 首部的段号大 1 的 ENAV 数据, 在 DVD 视频内

容再现后, 延时 $\text{relative_time} + \text{playback_time} - \text{target_ch_time}$ 再现, 这样, 同样实现了 DVD 视频内容和 ENAV 内容的同步再现。

图 18 显示了一个在其中使用一个共享缓冲区来替换音频解说缓冲区 2093 和音频缓冲区 2094 的实例。

例如, 即使在音频解说数据和 DVD 标题同步再现的过程中, 也需要效果声音如警报声、滴答声等。也就是, 音频解说数据和效果声音数据是独立再现的, 在它们被混合后输出。类似的也应用于音频数据, 如音频剪辑数据和效果声音数据。但是, 音频解说数据和音频数据如音频剪辑数据并不总是需要同时输出。换句话说, 音频解说缓冲区 2093 和音频缓冲区 2094 并不总是需要同时存在。

因此, 采用一个被音频解说缓冲区 2093 和音频缓冲区 2094 共享的共享缓冲区 (音频解说缓冲区/音频缓冲区) 2098, 如图 18 所示。也就是, 采用共享缓冲区 2098 来代替音频解说缓冲区 2093 和音频缓冲区 2094。共享缓冲区 2098 包括音频缓冲区 A 和 B, 如图 18 所示。

下面将描述共享缓冲区 2098 的操作。当共享缓冲区 2098 用作一个音频解说缓冲区时, 音频缓冲区 A 和 B 用作两个缓冲区。另一方面, 当共享缓冲区 2098 用作一个音频缓冲区时, 音频缓冲区 A 和 B 作为一个大的缓冲区。这样, 音频解说缓冲区 2093 和音频缓冲区 2094 就不需要独立的存在于再现器中, 再现器中的缓冲区从而能够被有效利用。

当共享缓冲区 2098 用作一个音频解说缓冲区时, 如图所示, 一个输入开关连接至音频缓冲区 A (输入端 A), 一个输出开关连接至音频缓冲区 B (输出端 B)。这样, ENAV 内容被下载到音频缓冲区 A (状态 1)。

然后, 输入开关被连接到音频缓冲区 B (输入端 B), 输出开关被连接至音频缓冲区 A (输出端 A)。结果, ENAV 内容被下载到音频缓冲区 B, 已经被下载到音频缓冲区 A 中的 ENAV 内容被输出 (状态 2)。

然后, 输入开关被连接至音频缓冲区 A (输入端 A), 输出开关被连接至音频缓冲区 B (输出端 B)。结果, ENAV 内容又被下载到音频缓冲区 A, 已经被下载到缓冲区 B 的 ENAV 内容被输出 (状态 1)。

通过重复状态 1 和 2, 利用一个小容量的共享缓冲区 2098, 音频解说数据可以在被从服务器单元下载的同时, 与 DVD 视频内容同步再现。

当共享缓冲区 2098 用作一个音频缓冲区时, 输入/输出开关被连接至可以共享音频缓冲区 A 和 B 的输入/输出端 C。这样, ENAV 内容可被预加载/下载并无需鉴别的从音频缓冲区 A 和 B 中读取。

图 19 是一个表示其中共享缓冲区 2098 首先被用作一个音频解说缓冲区, 然后被用作一个音频缓冲区的例子的图表。

在再现周期 i 从服务器单元 500 下载 ENAV 内容到共享缓冲区 2098 的平均下载速率由 V_{di} ($i=0$ 至 4) 定义。而且, 在再现周期 i 从共享缓冲区 2098 读取 ENAV 内容到单元解码器 208 的音频解码器 2083 的平均读取速率由 V_{oi} ($i=1$ 至 4) 定义。注意在 DVD 视频再现开始前的下载过程的平均下载速率是 V_{d0} 。而且, 对于音乐剪辑, 下载 ENAV 内容的平均下载速率是 V_d 。

当接收到 DVD 再现请求时, 再现器从服务器单元 500 下载分段 ENAV 内容到共享缓冲区 2098 的音频缓冲区 A (平均下载速率 V_{d0})。这时, 音频缓冲区 A 可能不会满, 这取决于所述分段 ENAV 内容的数据大小 (准备期: 输入开关 - A, 输出开关 - B)。

同时, 再现器为请求的效果声音预加载/下载 ENAV 内容至效果声音缓冲区 2095。这样, 效果声音即使在音频解说或音乐剪辑的再现期间也可以被再现。

音频缓冲区 A 的数据满后 (或达到了一个预定的容量), 即分段 ENAV 内容的下载过程完成, 下载的分段 ENAV 内容被读取到单元解码器 208 的音频解码器 2083 (以平均读取速率 V_{o1})。同时, DVD 视频再现开始, 即由单元解码器 208 的音频解码器 2083 解码的

分段 ENAV 内容和 DVD 视频内容的同步再现开始。此时，音频缓冲区 B 从服务器单元 500 下载分段 ENAV 内容（以平均下载速率 $Vd1$ ）。也就是说，此时，记录在音频缓冲区 A 中的分段 ENAV 内容被再现（再现期 1：输入开关 - B，输出开关 - A）。

当记录在音频缓冲区 A 中的全部分段 ENAV 内容再现完毕时，所有已经被读出且不再需要的分段 ENAV 内容被从音频缓冲区 A 中删除。音频缓冲区 A 又从服务器单元 500 下载分段 ENAV 内容（以平均下载速率 $Vd2$ ）。音频缓冲区 B 发送下载的分段 ENAV 内容到单元解码器 208 的音频解码器 2083（平均读取速率 $Vo2$ ）。也就是说，此时，记录在音频缓冲区 B 中的分段 ENAV 内容被再现（再现期 2：输入开关 - B，输出开关 - A）。

假定上述过程是重复的，音乐剪辑再现指示在再现周期 4 的完成时被发出。此时，音频缓冲区 A 和 B 中的内容被删除。而且，输入开关转换至输入端 C，输出开关转换至输出端 C。然后，音乐剪辑的 ENAV 内容被下载到音频缓冲区 A 和 B（每一缓冲区的平均下载速率是 $Vd/2$ ）。下载过程一完成，音乐剪辑再现立刻开始。

如上所述，通过转换共享缓冲区 2098 至一个音频解说缓冲区或音频缓冲区，能够节省所需的缓冲区的容量。注意音频解说缓冲区和音频缓冲区间的转换由缓冲区管理器 204 的缓冲区控制来控制。

音频解说缓冲区 2093 包括两个缓冲区（双缓冲区），即已经解释过的音频缓冲区 A 和 B。共享缓冲区 2098 包括两个缓冲区（双缓冲区），即已经解释过的音频缓冲区 A 和 B。但是，本发明并不仅限于音频解说缓冲区 2093 和共享缓冲区 2098。例如，本发明可用一个环形缓冲区代替音频缓冲区 A 和 B。图 20 示出了包含一个环形缓冲区的共享缓冲区 2098 或音频解说缓冲区 2093 的例子。

环形缓冲区被配置成存储区的开始和结束地址彼此相邻，并且不考虑缓冲区的大小，顺序存储数据。当数据顺次记录在环形缓冲区时，写入该环形缓冲区中的最老的数据被新的数据改写。例如，下面将描述一种情况，其中通过分段 ENAV 内容获得的数据 A，B，C，

和 D 被顺次记录在环形缓冲区中。假定数据 A, B, C, 和 D 已经被依次记录在环形缓冲区中, 如图 20 所示。此时, 当该环形缓冲区的剩余容量大于数据 D 的大小, 则数据 D 可以被记录在该环形缓冲区中。但是, 当该环形缓冲区的剩余容量小于数据 D 的大小, 则最老的数据 A 被删除, 数据 D 被接着数据 C 记录在该环形缓冲区中, 如图 21 所示。如果数据 D 由于即使数据 A 被删除后剩余的环形缓冲区的容量仍不够的原因不能被记录, 则数据 B 也从该环形缓冲区中删除。当数据以这种方式进行记录, 从服务器中获得的 ENAV 内容作为分段数据可在环形缓冲区中进行连续的处理。

如上所述, 使用包含一个环形缓冲区的共享缓冲区 2098 或音频解说缓冲区 2093, 相比于使用包含双缓冲区的共享缓冲区 2098 或音频解说缓冲区 2093, 控制过程可以简化。而且, 即使当 ENAV 内容的分段数据大小差别很大, 一个附加的记录区也不会被浪费(记录区能够被有效利用)。

但是, 在环形缓冲区中, 以下条件必须如在双缓冲区中一样被满足:

平均读取速率 < 平均下载速率

其它优点和修改对于本领域技术人员来说都是显而易见的。因此, 本发明在其更宽的方面并不仅限于此处示出并描述的具体细节和代表性实施例。在不脱离如所附权利要求及其等价物所定义的总体的发明概念的精神和范围的前提下, 可以对本发明进行各种修改。

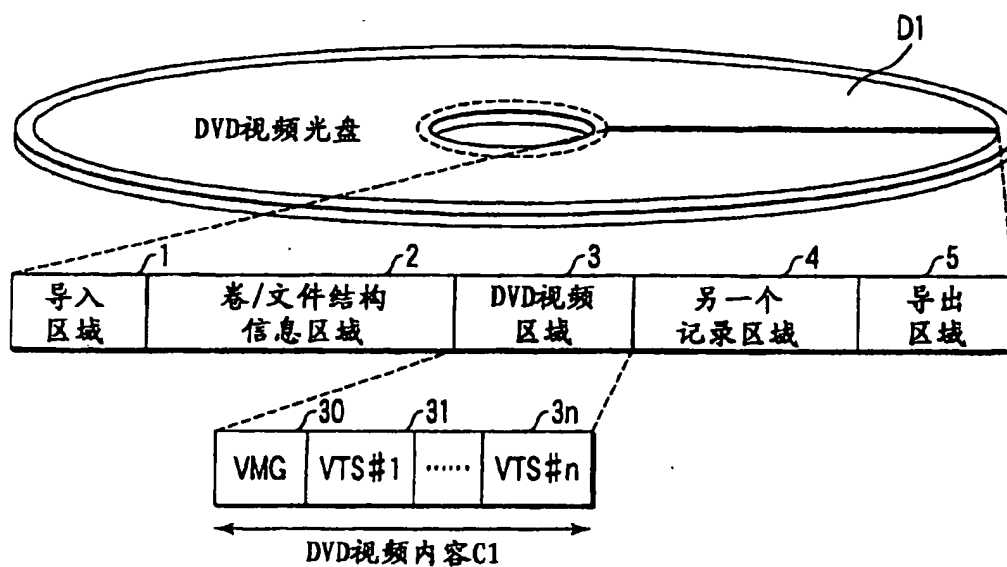


图1

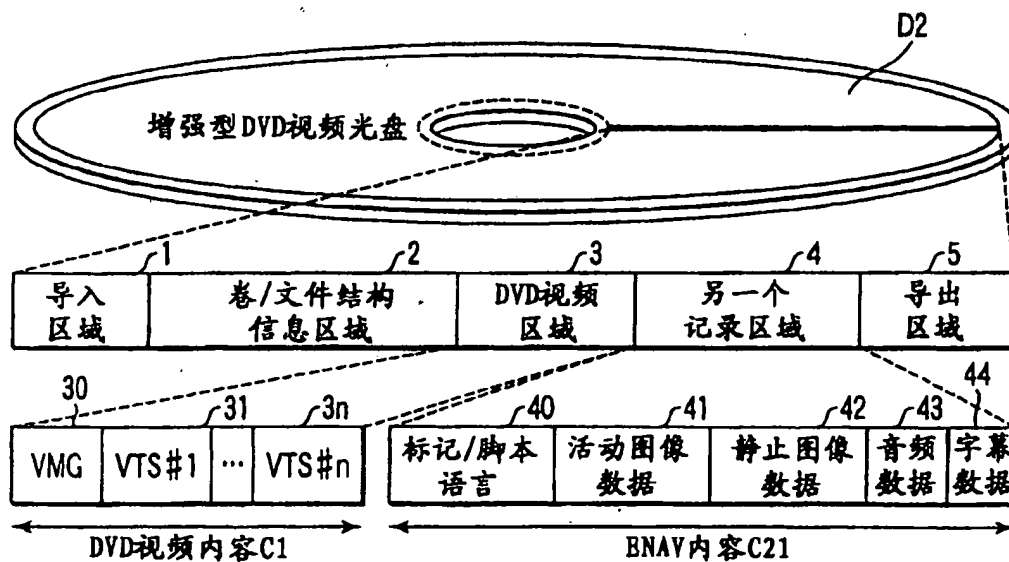


图2

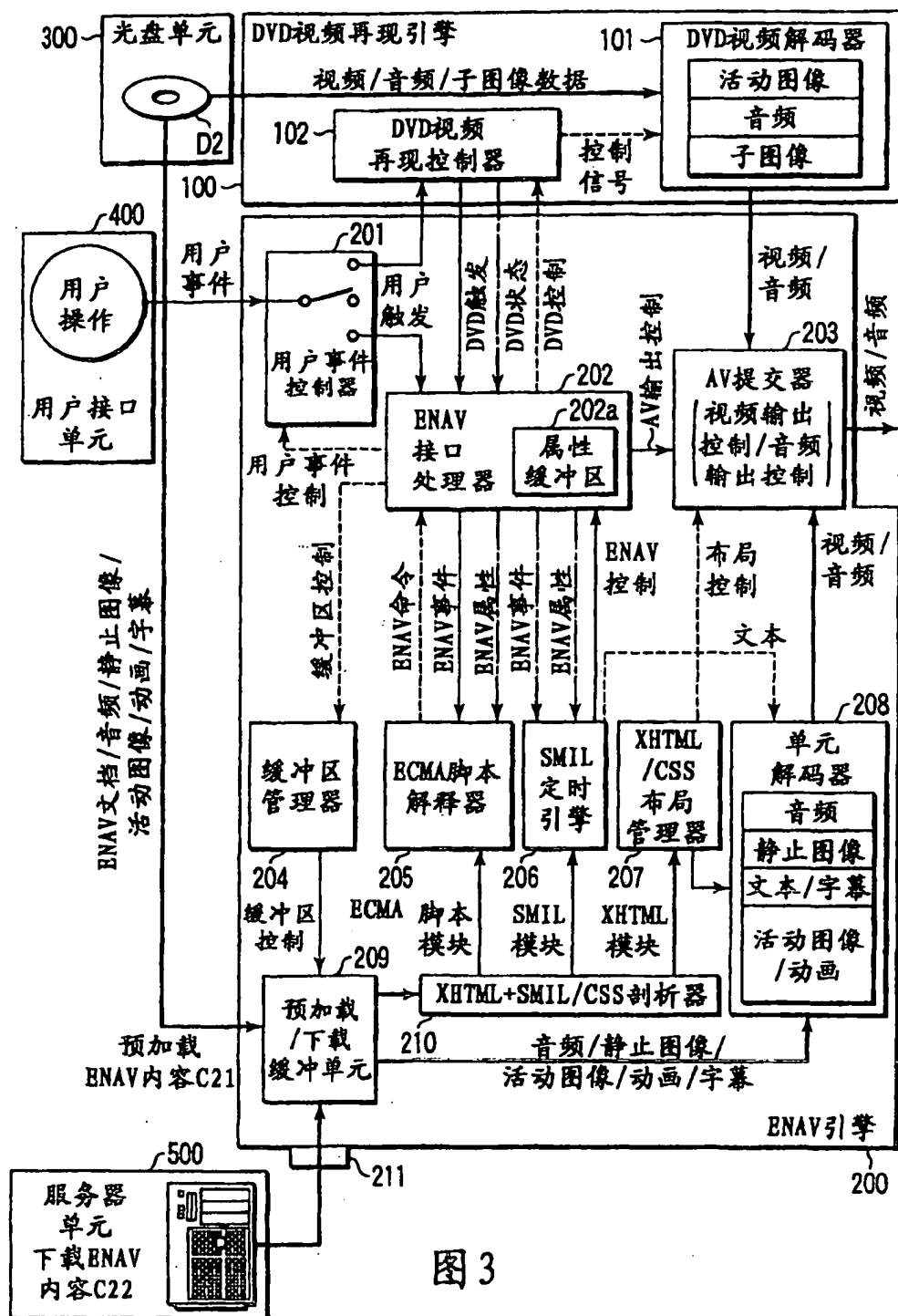


图3

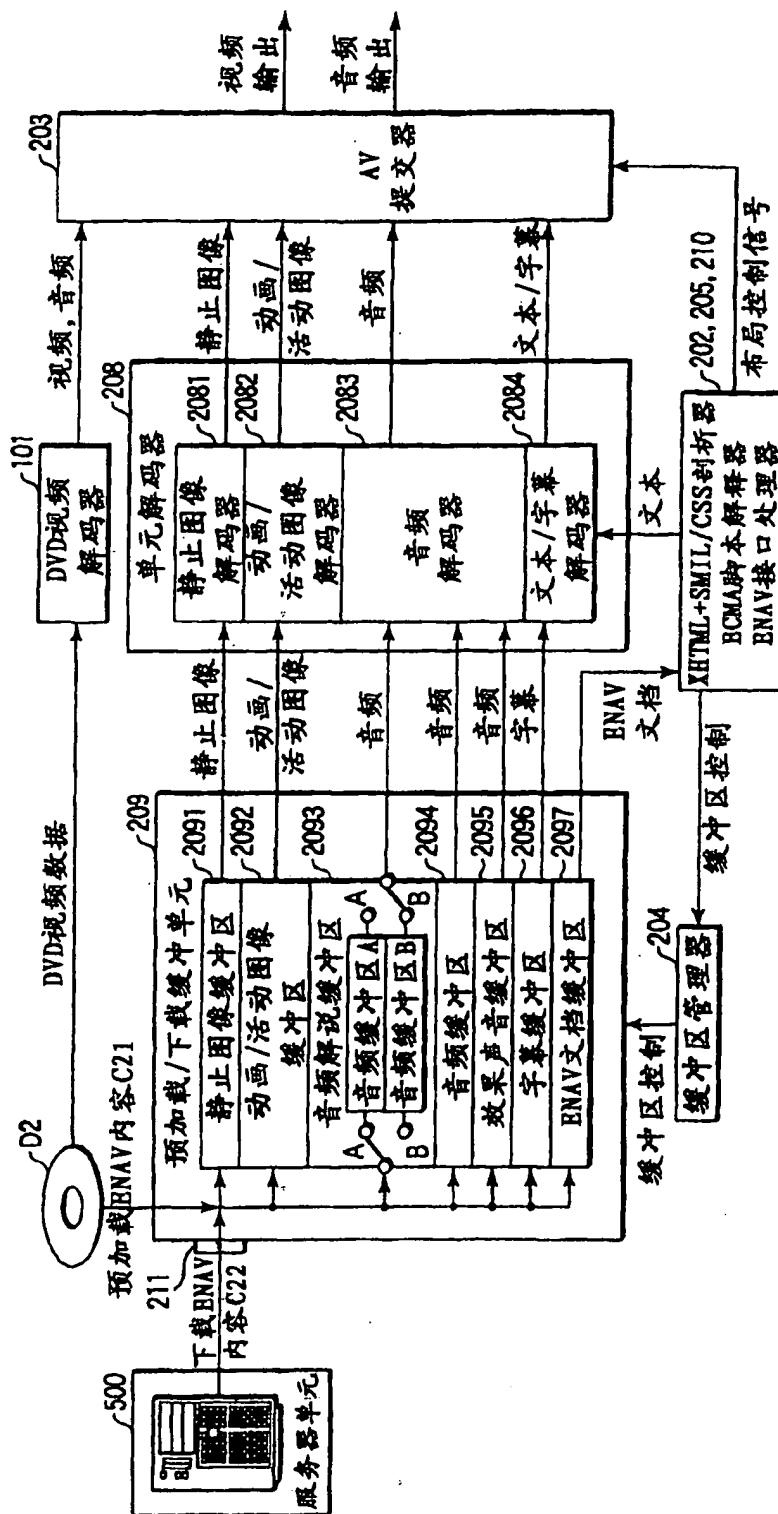


图 4

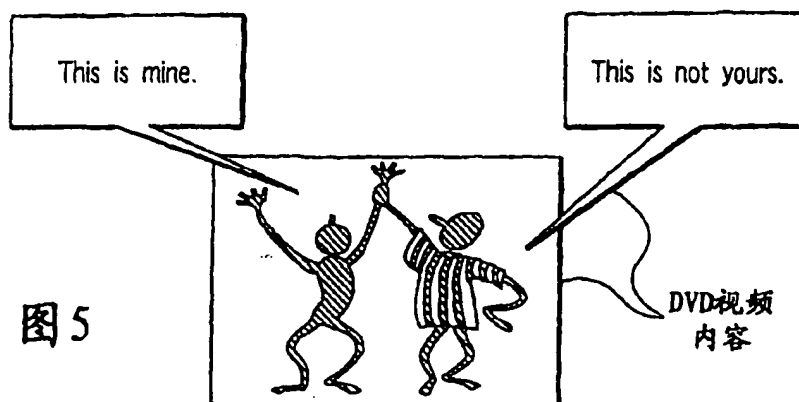


图 5

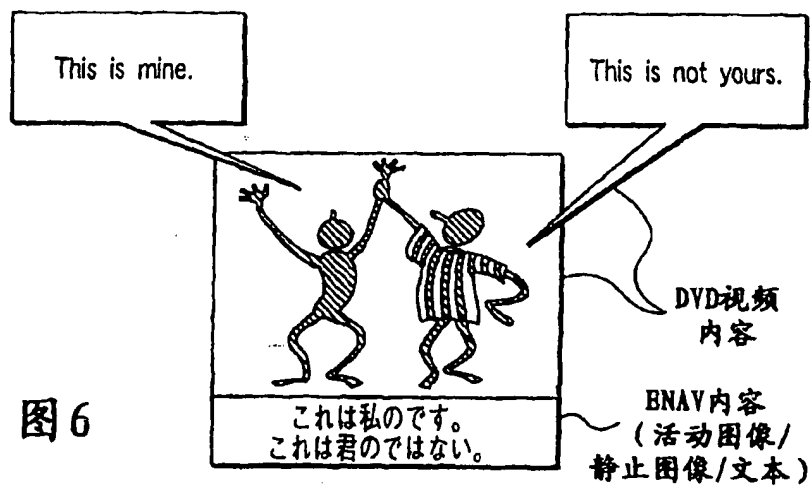


图 6

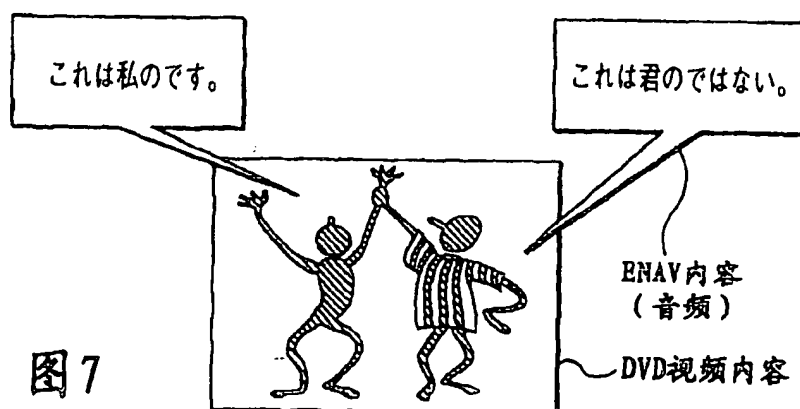
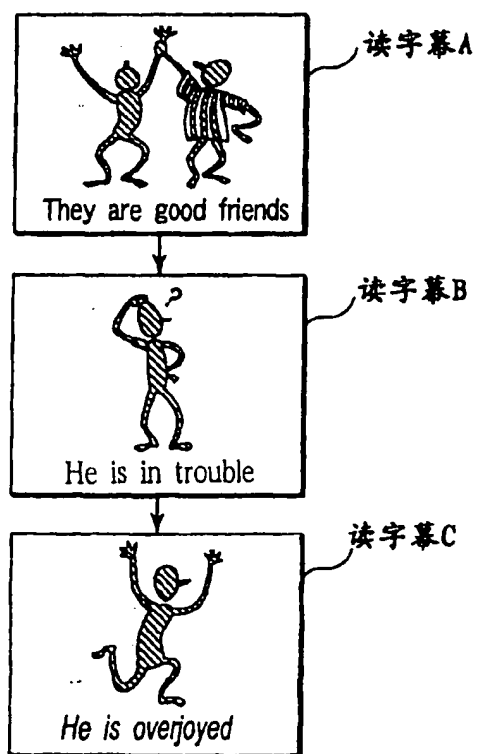
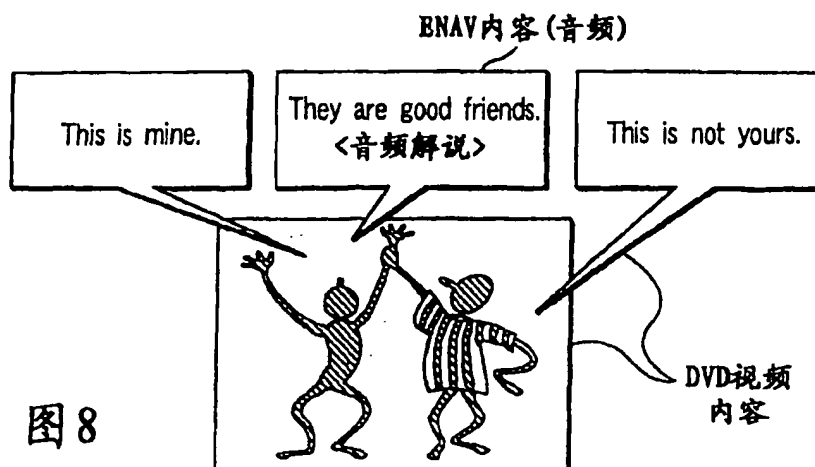


图 7



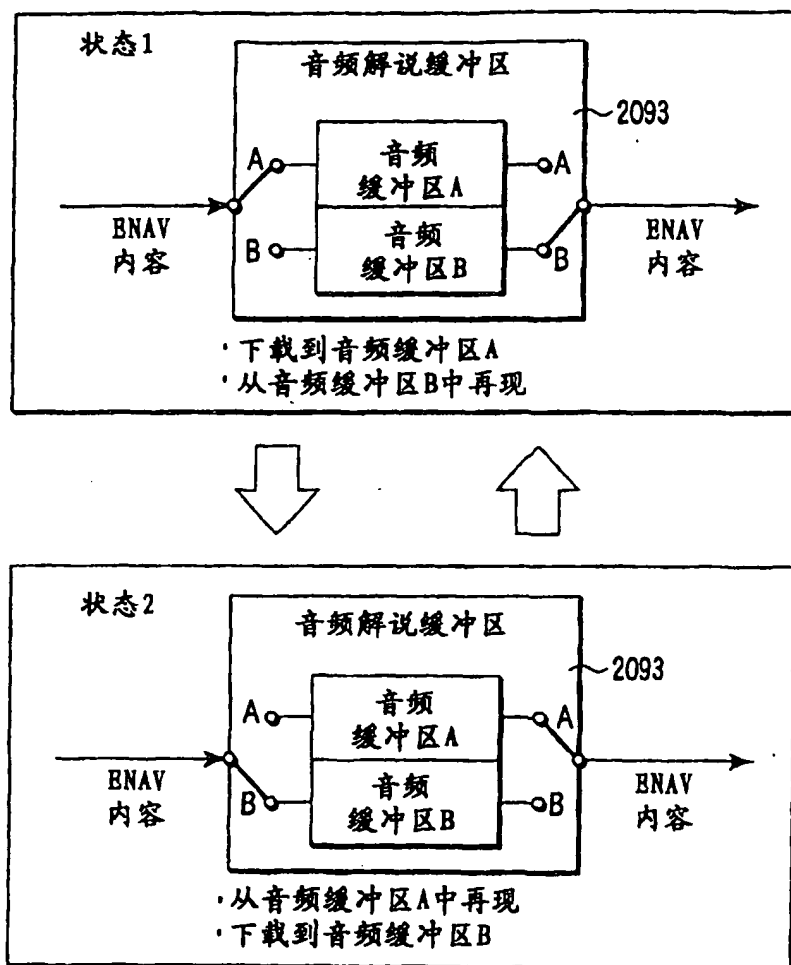


图10

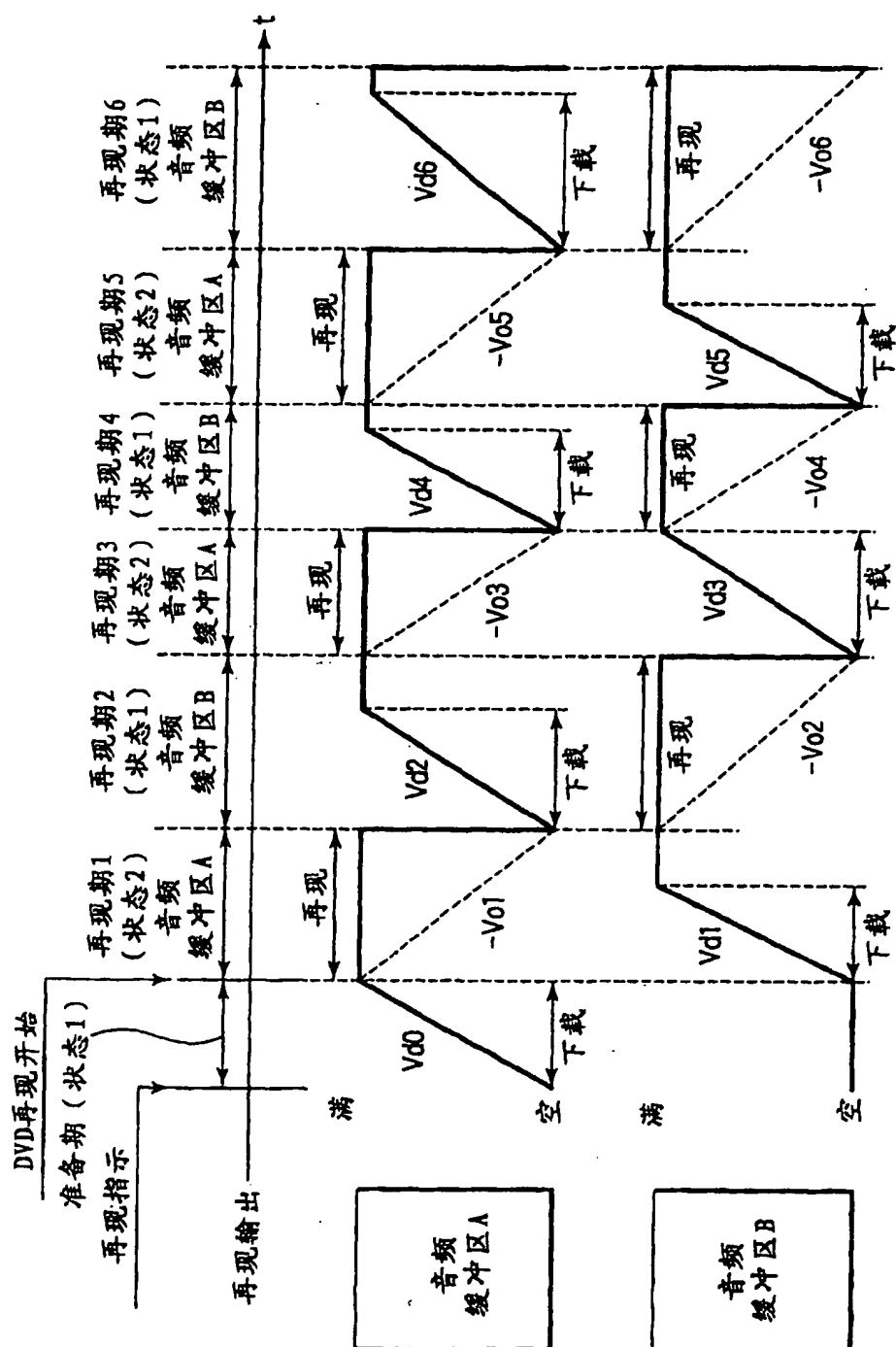


图 11

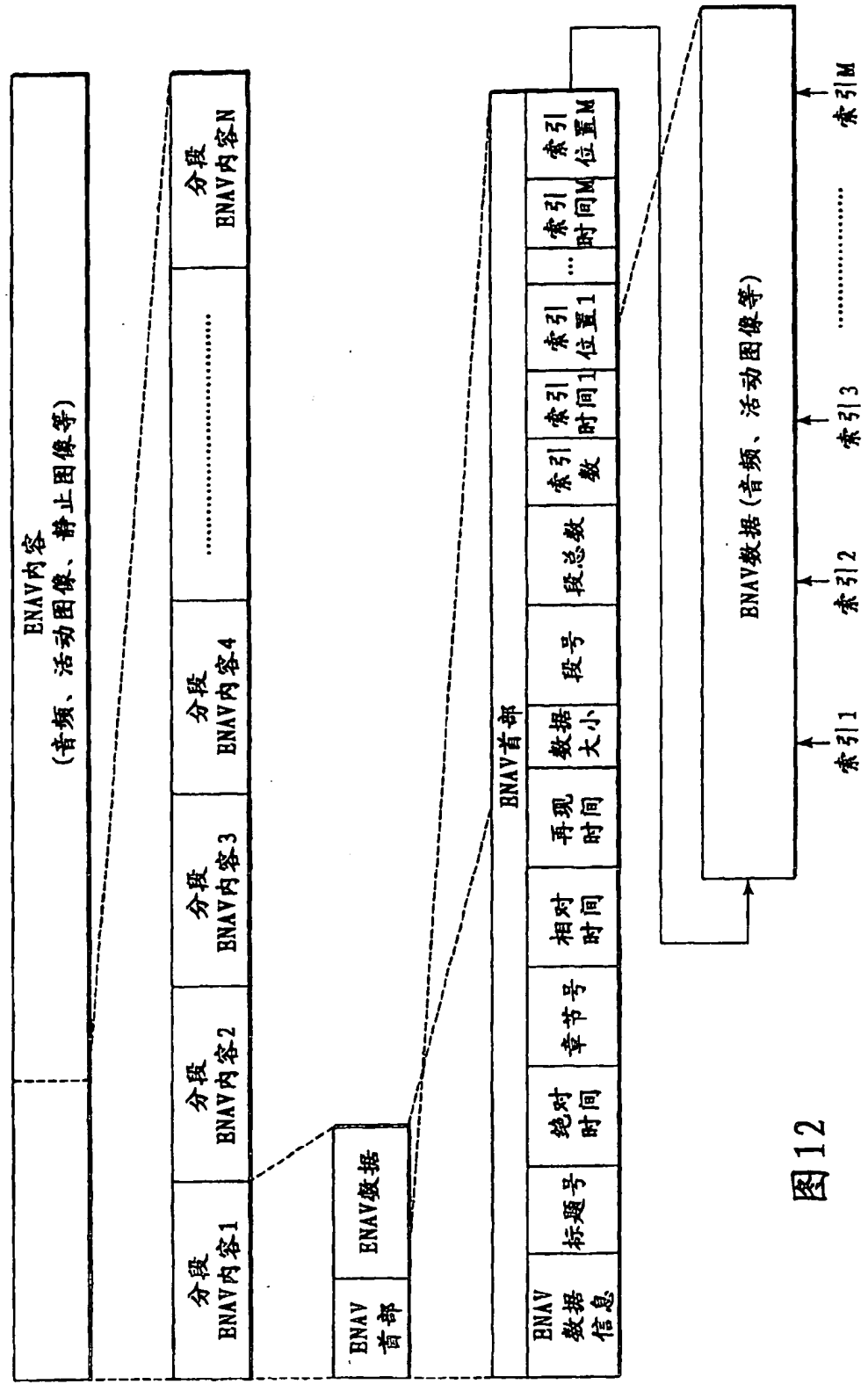


图12

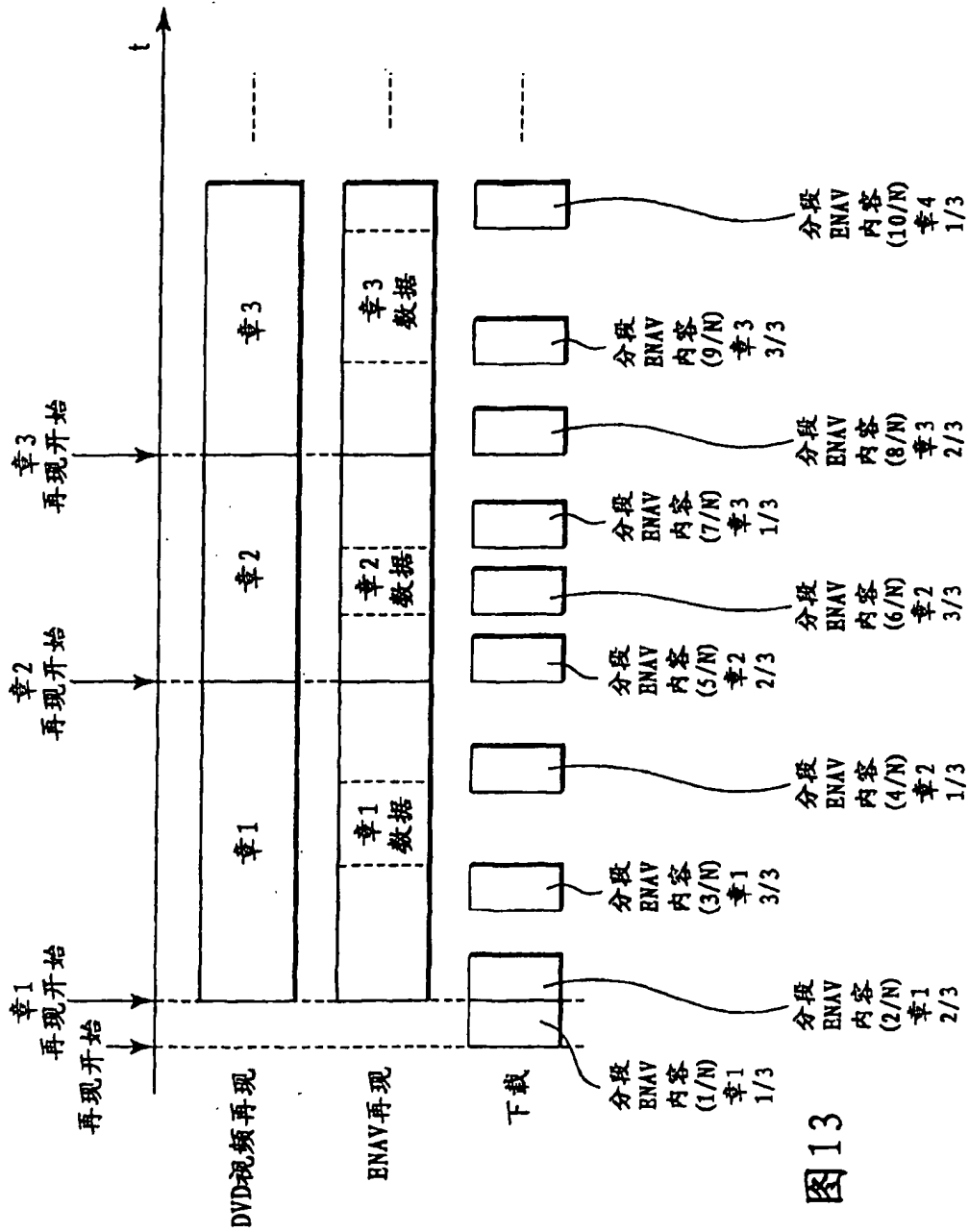


图13

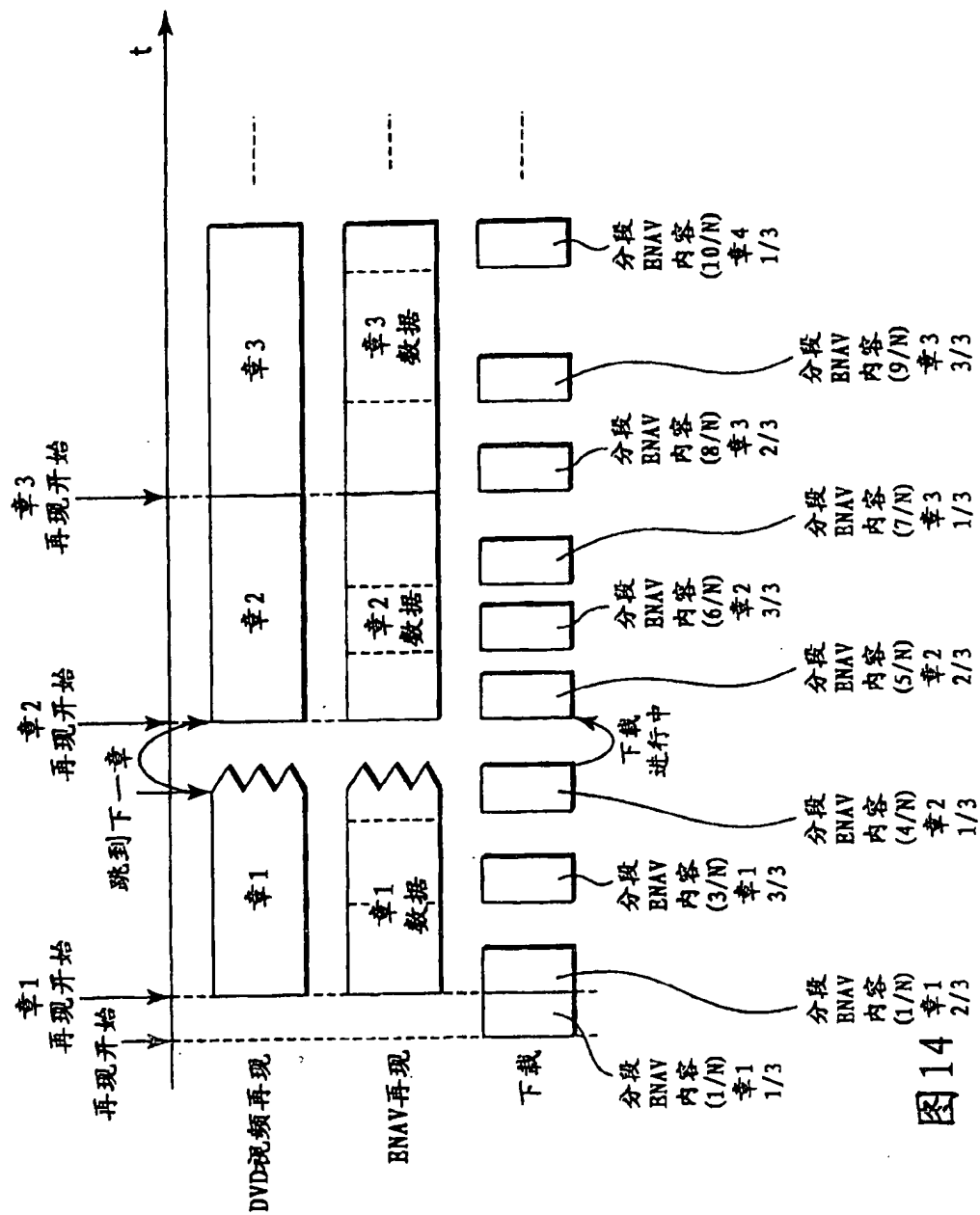


图 14

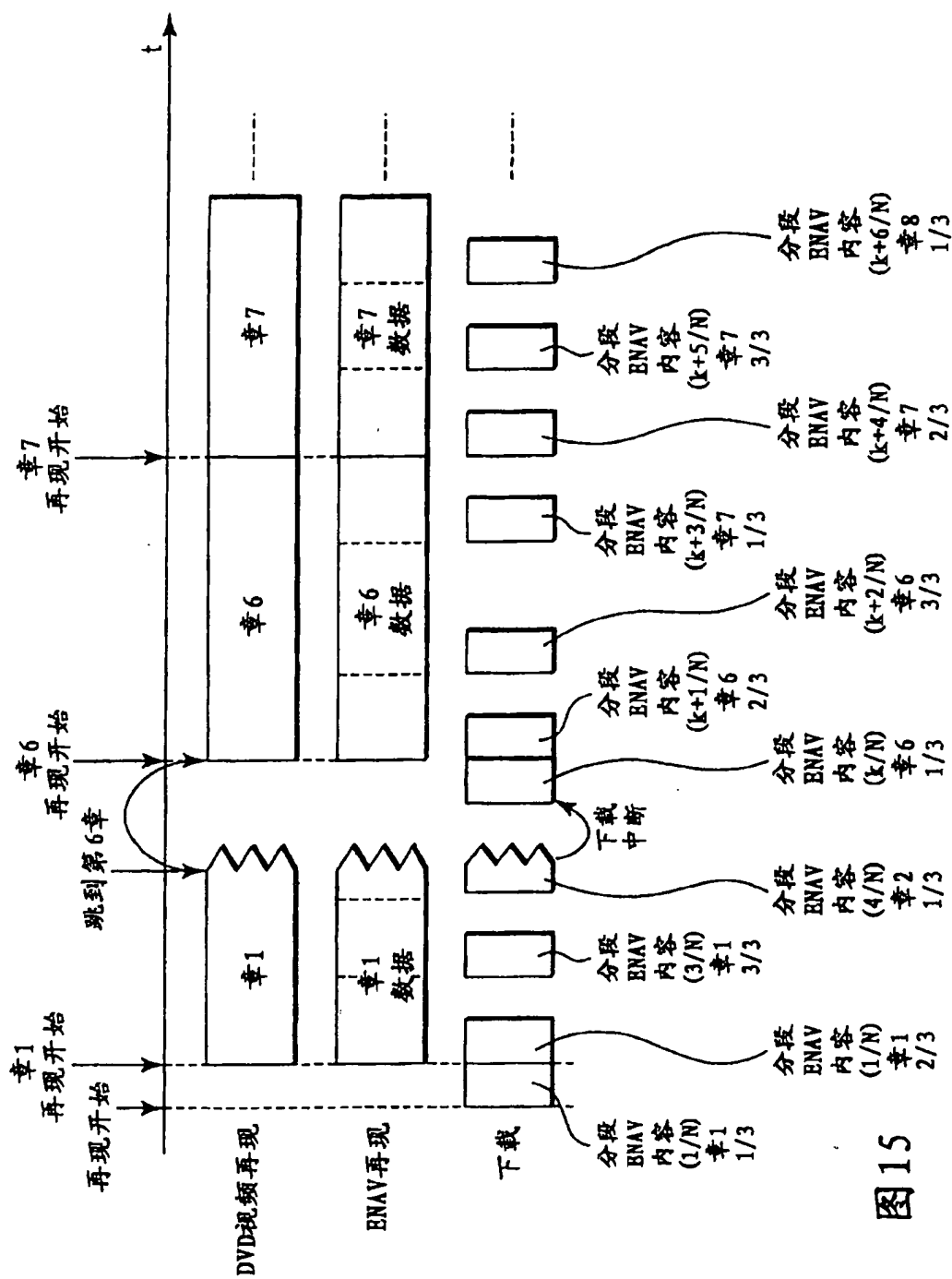


图15

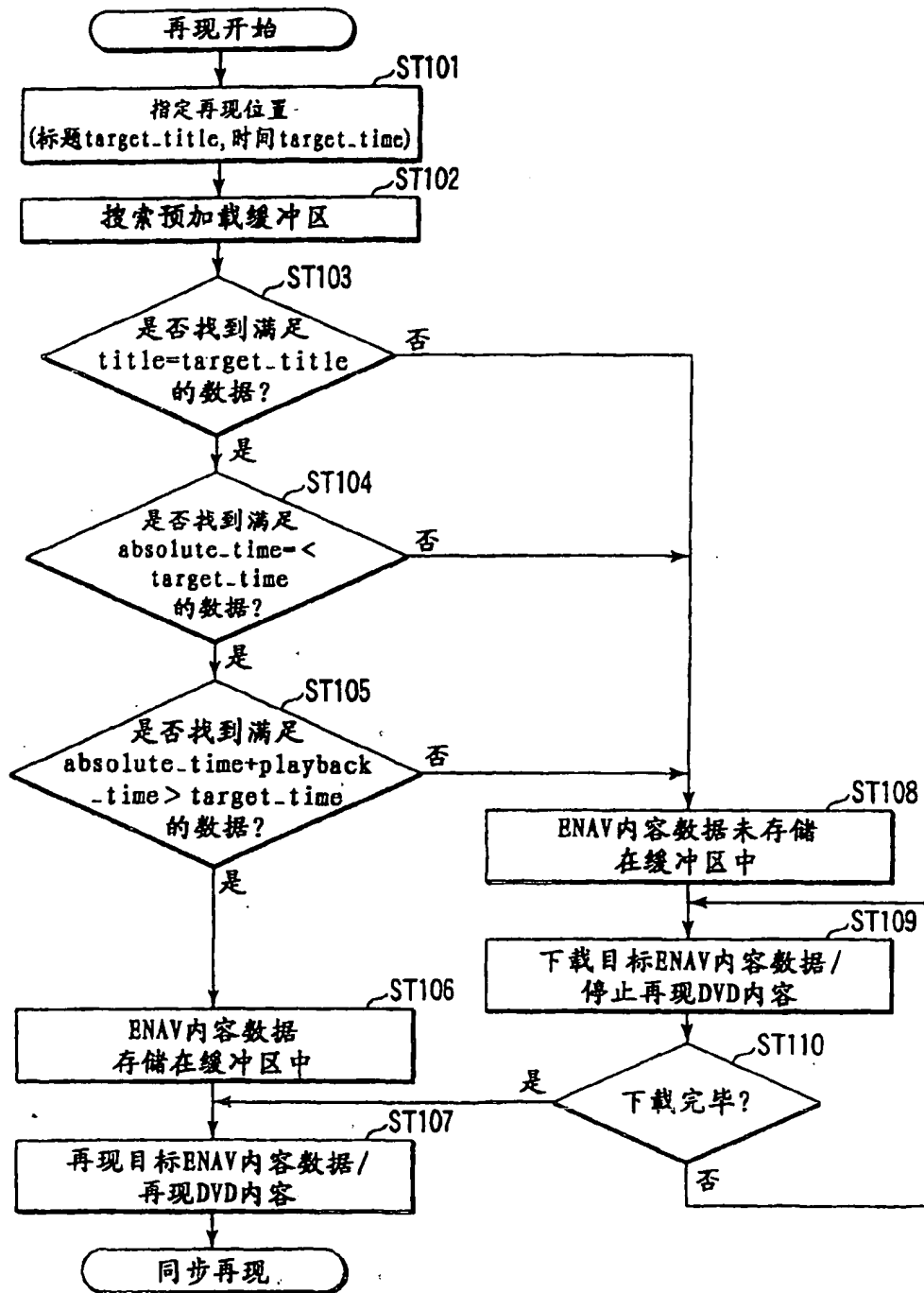


图16

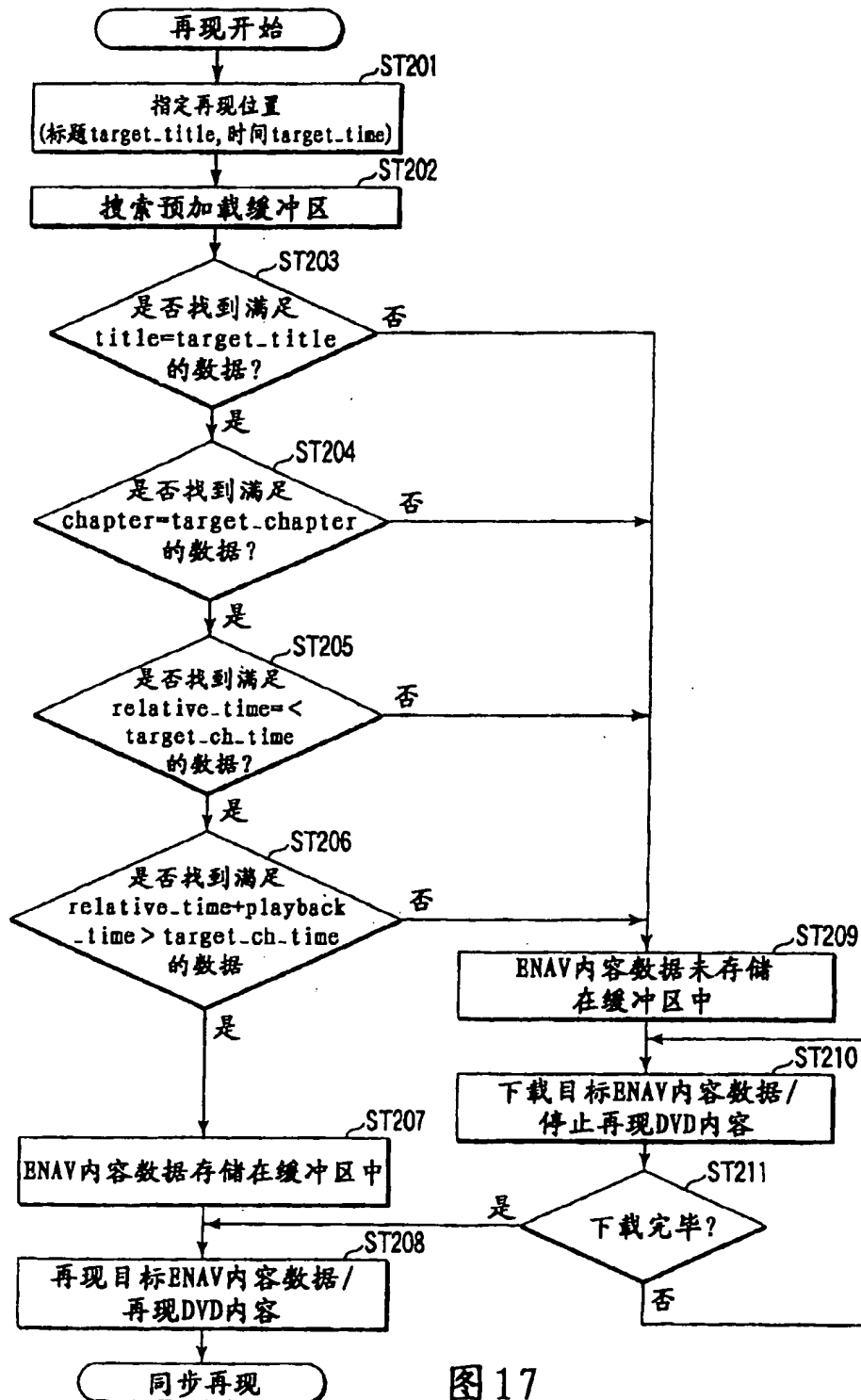


图 17

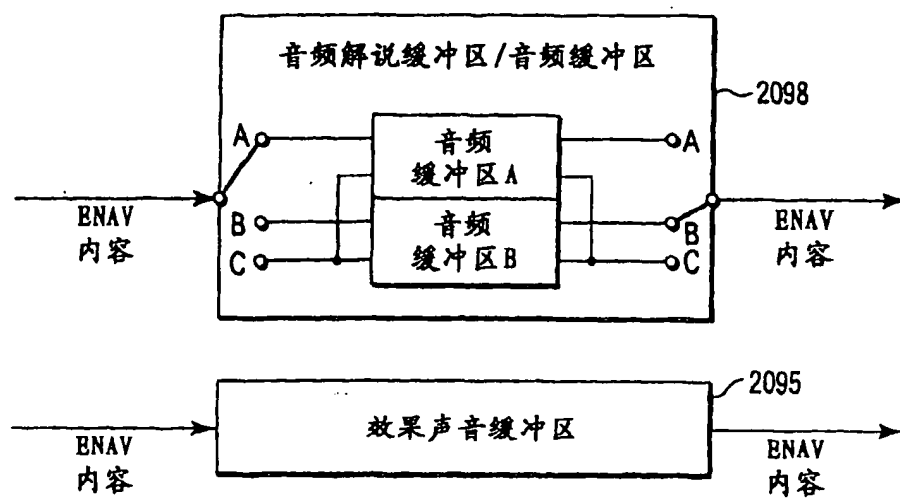


图18

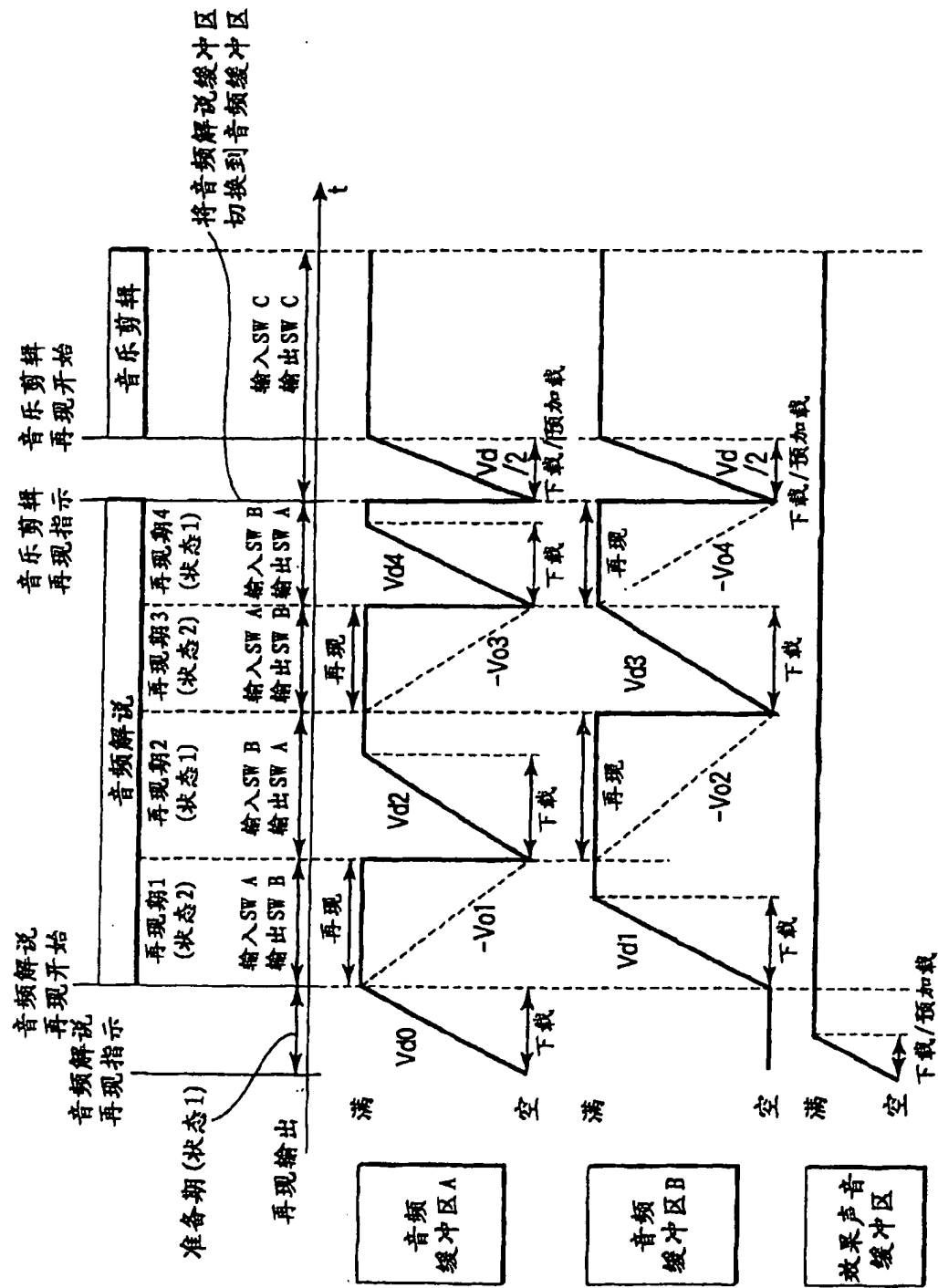


图19

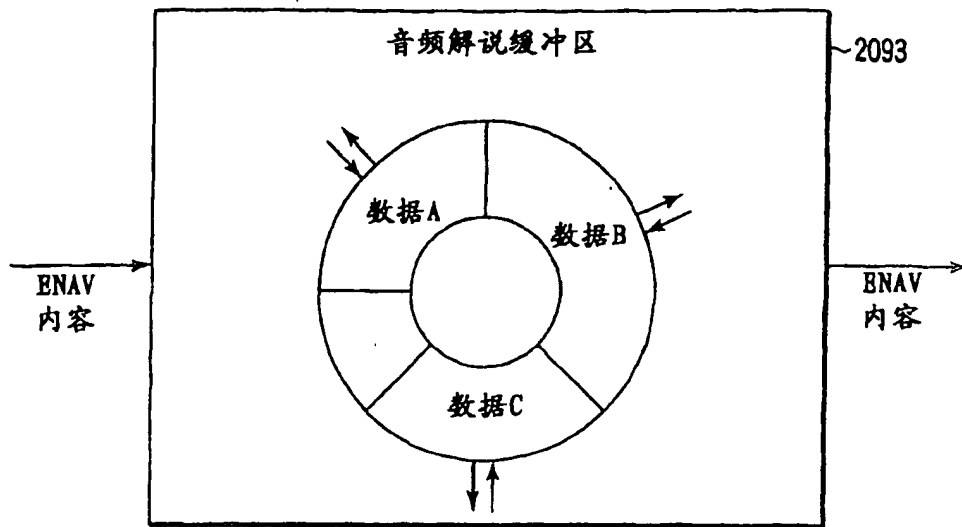


图 20

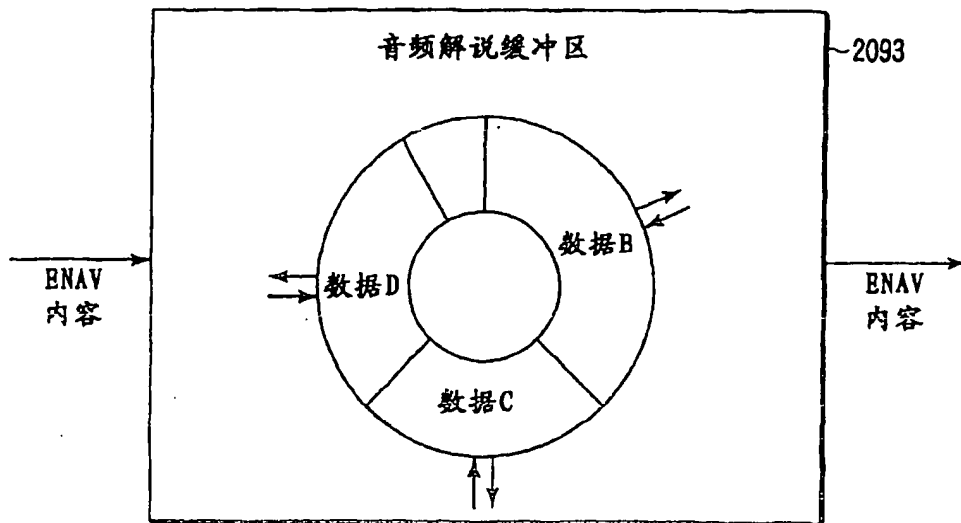


图 21